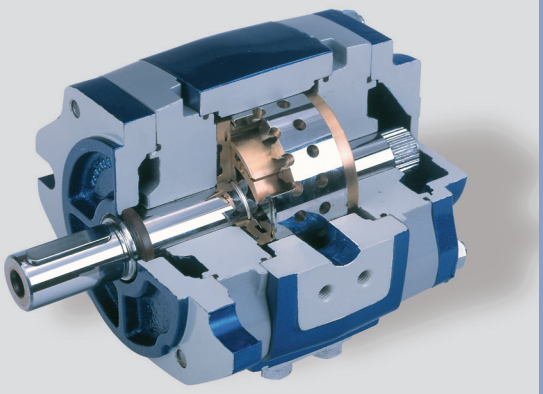
Voith Turbo

VOITH

Innenzahnradpumpen
IPH – IPC – IPV(S) – IPVP – IPVA – IPN(E) – IPM(E)



Betriebsanleitung | 2012-01

hydraulic

Bei Fragen zu unserem Produkt wenden Sie sich bitte unter Angabe der Seriennummer und der Baumuster-Nummer an:

Voith Turbo H + L Hydraulic GmbH & Co. KG
Abteilung Service
Schuckertstraße 15
71277 Rutesheim
Germany

So erreichen Sie uns

Telefon +49 7152 992 3
Telefax +49 7152 992 400
E-Mail vthl.service@voith.com
Internet www.voithturbo.com

Voith Turbo H + L Hydraulic GmbH & Co. KG
Schuckertstr. 15
D-71277 Rutesheim
E-Mail: sales-rut@voith.com

Herausgeber

25000057510-TED-DEX-02

Dokumenten-Nummer

Januar 2012

Ausgabe -Datum

© 2012, Voith Turbo H + L Hydraulic GmbH & Co. KG
Diese Dokumentation einschließlich aller ihrer Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung bzw. Veränderung außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist ohne Zustimmung der Firma Voith Turbo H + L Hydraulic unzulässig und strafbar.

Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Copyright

Inhaltsverzeichnis

1	**Kurzinbetriebnahmevorschrift**	**7**
1.1	**Beschreibung, Anwendung**	**7**
1.2	**Kurzinbetriebnahmevorschrift Voith Innenzahnradpumpen**	**7**
2	**Zu dieser Anleitung**	**10**
2.1	**Produktbeobachtung**	**10**
2.2	**Weitere Dokumentationen**	**11**
2.3	**Verwendete Zeichen und Symbole**	**12**
2.3.1	Allgemeine Zeichen / Symbole	12
2.3.2	Sicherheitszeichen	13
3	**Allgemeine Sicherheitsbestimmungen**	**14**
3.1	**Bestimmungsgemäße Verwendung**	**14**
3.1.1	Einsatzgebiete	14
3.1.2	Vorhersehbarer Fehlgebrauch bzw. unsachgemäße Handhabung	15
3.1.3	Restgefahren	16
3.2	**Personal – Qualifikation und Pflichten**	**17**
3.3	**Persönliche Schutzausrüstung**	**17**
3.4	**Ersatzteile**	**17**
3.5	**Allgemeine Sicherheitshinweise**	**18**
3.6	**Sicherheits- und Warnhinweise**	**19**
4	**EU-Richtlinien, Vorschriften und Normen**	**20**
4.1	**EU-Richtlinien**	**20**
4.2	**Normen (ISO, EN, DIN)**	**20**
5	**Voith-Innenzahnradpumpen**	**21**
5.1	**Aufbau und Funktionsweise**	**21**
5.1.1	Sichelprinzip	21
5.1.2	Superlip-Prinzip	22
5.2	**Technische Daten**	**23**
6	**Druckflüssigkeiten**	**35**
7	**Verpackung, Transport**	**37**
7.1	**Verpackung**	**37**
7.2	**Anlieferung**	**37**
7.3	**Transport**	**38**

Voith Turbo H + L Hydraulic GmbH & Co. KG
25000057510-TED-DEX-02

8	**Lagerung, Konservierung**	**42**
8.1	**Lagerung**	**42**
8.2	**Konservierung**	**42**
9	**Montage**	**43**
9.1	**Montage von Pumpe und Motor**	**43**
9.2	**Einbau der Pumpe**	**44**
9.2.1	Einbaulage	44
9.2.2	Vorbereitungen	44
9.2.3	Montageschritte	45
9.2.4	Rohrleitungen und Flansche	46
10	**Funktionsprüfung und Inbetriebnahme**	**47**
10.1	**Drehrichtung prüfen**	**47**
10.2	**Drehzahl**	**47**
10.2.1	Leistungspumpe	47
10.2.2	Drehzahlvariable Pumpe (IPVP, IPVAP)	47
10.3	**Pumpe befüllen/entlüften**	**48**
10.4	**System entlüften**	**49**
10.5	**Pumpe in Betrieb nehmen**	**50**
11	**Voith-Innenzahnradpumpen im Betrieb**	**51**
11.1	**Betriebsdaten**	**51**
11.1.1	Einflussfaktoren für den Druckabfall in der Saugleitung im Betrieb	51
11.1.2	Saugdruck	51
11.1.3	Druckseite	52
11.1.4	Saugdruck	52
11.1.5	Reversierbetrieb bei drehzahlvariablen Pumpen (IPVP, IPVAP)	52
12	**Außerbetriebnahme**	**53**
13	**Demontage**	**54**
14	**Entsorgung/Recycling**	**55**
15	**Wartung**	**56**
16	**Störungen und ihre Behebung**	**57**

Voith Turbo H + L Hydraulic GmbH & Co. KG
25000057510-TED-DEX-02

17	**Projektierung Pumpenkombinationen**	**59**
17.1	**Projektierungshinweise**	**59**
17.1.1	Aufbau und Wirkungsweise der Voith-Innenzahnradpumpen	59
17.1.2	Kenndaten der Voith-Innenzahnradpumpen	59
17.1.3	Antriebsmotor	59
17.1.4	Kupplung	59
17.1.5	Geräuschemission der Voith-Innenzahnradpumpen	60
17.2	**Pumpenkombinationen**	**60**
17.3	**Drehmomente**	**62**
17.3.1	Berechnung des Drehmomentes einer Hydraulikpumpe	62
17.3.2	Berechnung des Gesamtdrehmomentes einer Mehrfachpumpe	62
17.3.3	Drehmomentberechnung an den Sekundärwellen (Kupplungshülsen)	63
17.4	**Zulässige Antriebsdrehmomente für Voith-Innenzahnradpumpen**	**64**
17.5	**Abstützung von Pumpenkombinationen**	**65**
17.6	**Rohrleitungen**	**66**
17.6.1	Einflussfaktoren für den Druckabfall in der Saugleitung	67
17.7	**Ölbehälter**	**68**
17.8	**Filtrierung**	**68**
18	**Erklärung zum Einbau einer unvollständigen Maschine**	**70**
19	**Stichwortverzeichnis**	**71**

Voith Turbo H + L Hydraulic GmbH & Co. KG
25000057510-TED-DEX-02

Abbildungsverzeichnis

Abb. 5.1.1: Bestandteile der Innenzahnradpumpe mit Sichelprinzip 21
Abb. 5.1.2: Bestandteile der Innenzahnradpumpe mit Superlip-Prinzip 22
Abb. 7.1: Stahlringschraube mit Kunststoff-Beilagscheibe 38
Abb. 7.2: Ringschrauben einschrauben 39
Abb. 7.3: Anhängen einer Pumpenkombination an Ringschrauben 41
Abb. 9.1: Beispiele von Bauformen und Einbaulagen 44
Abb. 10.1: Schaltbild des Druckbegrenzungsventils 50
Abb. 17.1: Beispiele von Pumpenkombinationen 60
Abb. 17.2: Drehmomentberechnung Sekundärwellen 63
Abb. 17.5: Auslegung der Pumpensaugleitung 66

Tabellenverzeichnis

Tab. 4.2: Normen 20
Tab. 5.2.1: Technische Daten IPN 23
Tab. 5.2.2: Technische Daten IPNE/IPME 24
Tab. 5.2.3: Technische Daten IPC 25
Tab. 5.2.4: Technische Daten IPM 26
Tab. 5.2.5: Technische Daten IPV 27
Tab. 5.2.6: Technische Daten IPVP 28
Tab. 5.2.7: Technische Daten IPVAP 31
Tab. 5.2.8: Technische Daten IPVS 33
Tab. 5.2.9: Technische Daten IPH 34
Tab. 6.1: Anforderungen 35
Tab. 6.2: Begrenzungen 36
Tab. 7.1: Antriebswellen-Innengewinde 41
Tab. 16.1: Tabelle Betriebsstörungen und ihre Behebung 58
Tab. 17.4: Zulässige Antriebsdrehmomente 64
Tab. 17.5: Zulässige Momente auf den Befestigungsflansch, horizontale Einbaulage 65

Diagrammverzeichnis

Diagramm 5.2.6.1: IPVP 3 und 4 – Druck in Abhängigkeit von der Drehzahl 29
Diagramm 5.2.6.2: IPVP 5 – Druck in Abhängigkeit von der Drehzahl 29
Diagramm 5.2.6.3: IPVP 6 – Druck in Abhängigkeit von der Drehzahl 30
Diagramm 5.2.6.4: IPVP 7 – Druck in Abhängigkeit von der Drehzahl 30
Diagramm 5.2.7.1: IPVAP 3 und 4 – Druck in Abhängigkeit von der Drehzahl 32
Diagramm 5.2.7.2: IPVAP 5 – Druck in Abhängigkeit von der Drehzahl 32

Voith Turbo H + L Hydraulic GmbH & Co. KG
25000057510-TED-DEX-02

1 Kurzinbetriebnahmevorschrift

1.1 Beschreibung, Anwendung

Jeder ausgelieferten Voith Innenzahnradpumpe liegt eine Kurzinbetriebnahmevorschrift bei. Diese Vorschrift beschreibt die korrekte Erstinbetriebnahme der Innenzahnradpumpe.
Die Kurzinbetriebnahmevorschrift ist kein Ersatz für die wesentlich umfangreichere Betriebsanleitung, sondern nur eine Ergänzung.

Die Kurzinbetriebnahmevorschrift ist auf zwei DIN A4 Seiten begrenzt und in deutscher und englischer Sprache ausgeführt. Weitere Sprachen der Kurzinbetriebnahmevorschrift sind auf Anfrage erhältlich.

1.2 Kurzinbetriebnahmevorschrift Voith Innenzahnradpumpen

Vor Einbau und Inbetriebnahme der Innenzahnradpumpen müssen Sie die Betriebsanleitung aufmerksam gelesen und verstanden haben.

Wichtige Hinweise:

- Montage und Inbetriebnahme darf nur durch ausgebildetes und eingewiesenes Personal ausgeführt werden.
- Die Pumpen dürfen nur mit den zulässigen Daten betrieben werden.
- Vor allen Arbeiten an den Pumpen muss das hydraulische System drucklos geschaltet werden.
- Schutzvorrichtungen müssen angebracht, bzw. vorhandene Schutzvorrichtungen dürfen nicht entfernt werden.
- Stets auf festen Sitz aller Befestigungsschrauben achten, ggf. vorgeschriebene Anzugsmomente beachten.
- Die allgemein gültigen Sicherheits- und Unfallverhütungsvorschriften sind einzuhalten.

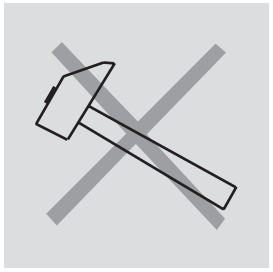
Allgemeines:

- Die von uns gelieferten Pumpen sind nach aktuellen Zeichnungen und Stücklisten montiert. Änderungen jeglicher Art dürfen nicht vorgenommen werden, andernfalls erlischt der Gewährleistungsanspruch.
- Reparaturen dürfen nur beim Hersteller oder dessen autorisierten Händlern und Niederlassungen durchgeführt werden. Für selbst ausgeführte Instandsetzungen wird keine Garantie übernommen.

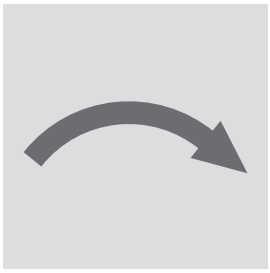
Voith Turbo H + L Hydraulic GmbH & Co. KG
25000057510-TED-DEX-02

Vorbereitung

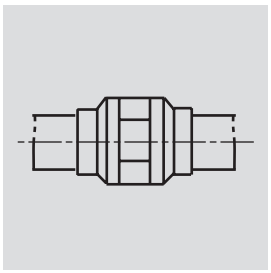
- Die Kupplungsteile gewaltfrei, d.h. ohne Schlagen oder Pressen montieren. Verwendung der Gewindebohrung im Wellenende wird empfohlen.



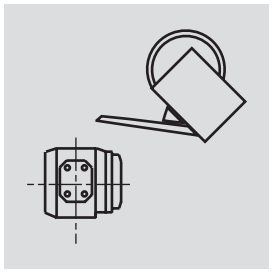
- Drehrichtung von Antrieb und Pumpe auf Übereinstimmung prüfen. Drehrichtungspfeil auf dem Pumpengehäuse oder auf dem Typenschild beachten.



- Pumpe anbauen und auf axial- und querkraftfreien Antrieb achten (Kupplungsausrichtung).



- Schutzstopfen an der Pumpe entfernen
- Pumpe mit Betriebsmittel über Sauganschluss vorfüllen.
- Druckleitung entlasten, Wegeventil oder/und Druckbegrenzungsventil auf drucklosen Umlauf einstellen (Vorspanndruck durch evtl. vorhandene Rückschlagventile beachten).
- Rohrleitungen müssen leckagesicher montiert sein.
- Druckleitungen nicht mit Betriebsmittel füllen.



Voith Turbo H + L Hydraulic GmbH & Co. KG
25000057510-TED-DEX-02

Inbetriebnahme

- Elektromotor im Tippbetrieb anfahren.
- Drehrichtung überprüfen.
- Druckleitung entlüften, z.B. über Messanschluss, bis Betriebsmittel blasenfrei austritt. Erst danach darf der notwendige Betriebsdruck eingestellt werden.
- Bei vorhandenem Vorspannventil >1 bar muss zwischen Pumpe und Vorspannventil entlüftet werden.
- Bei unten liegendem Sauganschluss und Ölpegel unterhalb der Pumpe muss die Entlüftung besonders sorgfältig durchgeführt werden.
- Die Anlage ist erst dann entlüftet, wenn keine knarrenden Geräusche und keine Schaumbildung mehr feststellbar sind.
- Danach kann die Pumpe mit dem Betriebsdruck belastet werden.
- Bei positivem Ölzulauf muss die Pumpe über die Entlüftungsschraube im Abschlussdeckel der Pumpe entlüftet werden. Durch Öffnen der Entlüftungsschraube (Pumpe im Stillstand) kann die Luft aus der Pumpe entweichen.
- Die Pumpe darf nicht mit geöffneter Entlüftungsschraube betrieben werden. Der Betrieb mit geöffneter Entlüftungsschraube führt zur Zerstörung der Pumpe.

Bei Nichteinhaltung der aufgeführten Punkte kann es zu Beschädigungen an der Pumpe kommen.

2 Zu dieser Anleitung

Diese Betriebsanleitung beschreibt den Einbau und den Betrieb der Innenzahnradpumpen in normaler Atmosphäre oder unter Betriebsflüssigkeit.

Bei Einsatz in explosionsgefährdeter Umgebung sind die entsprechenden Normen, z. B. ATEX, zu beachten.

Bevor Sie die Innenzahnradpumpen benutzen, müssen Sie diese Anleitung aufmerksam lesen und verstehen. Diese Anleitung soll Sie mit den grundlegenden Arbeiten an der Innenzahnradpumpe, beginnend beim Einbau bis zum Recycling, vertraut machen.

Diese Anleitung enthält wichtige Hinweise, um die Pumpe sicher und sachgerecht zu betreiben. Ihre Beachtung hilft:

- Gefahren zu vermeiden
- Reparaturkosten und Ausfallzeiten zu verringern
- die Zuverlässigkeit und Lebensdauer der Pumpe zu erhöhen.

Ungeachtet neben dieser Anleitung müssen die im Verwenderland und am Einsatzort geltenden

- Gesetze, Verordnungen, Richtlinien und Normen,
- Vorschriften zur Unfallverhütung und Vorschriften zum Umweltschutz,
- die Betriebsanleitung der Anlage oder Maschine, in der die Pumpe zum Einsatz kommt beachtet werden.

Ein Exemplar dieser Anleitung muss dem Bedienpersonal jederzeit zugänglich sein.

Die Betriebsanleitung für die Innenzahnradpumpen ist Bestandteil des Betriebshandbuches für die Gesamtanlage.

2.1 Produktbeobachtung

Wir sind gesetzlich verpflichtet unsere Produkte auch nach der Auslieferung zu beobachten.

Teilen Sie uns bitte alles mit, was für uns von Interesse ist.

Im Einzelnen ist dies:

- Veränderte Betriebsdaten
- Erfahrungen mit der Pumpe
- Wiederkehrende Störungen
- Schäden an der Pumpe
- Schwierigkeiten mit der Betriebsanleitung

Voith Turbo H + L Hydraulic GmbH & Co. KG
25000057510-TED-DEX-02

2.2 Weitere Dokumentationen

Neben dieser Anleitung gibt es noch weitere Dokumente zu den Innenzahnradpumpen. Diese Dokumente sind integraler Bestandteil der Betriebsanleitung im Sinne der EU-Richtlinie 2006/42/EG.

Diese Dokumente können Sie bei Voith Turbo H + L Hydraulic anfordern:

- Projektierung, Einbau und Inbetriebnahme von Voith-Innenzahnradpumpen
- Kataloge Innenzahnradpumpen
- Allgemeine Lieferbedingungen
- ATEX
- Gefahrenbewertungsbericht nach EN 13463 (Positivliste) zu den Pumpen Typ IP** der VOITH TURBO zum Einsatz im Ex-Bereich, e I/II M2/2GD ck IIB (T4)
  Ex-relevanter Auszug aus der Betriebsanleitung für explosionsgeschützte Pumpen Typ IP***
- Konformitätsaussage: ExGuide 04 ATEX 021

Voith Turbo H + L Hydraulic GmbH & Co. KG
25000057510-TED-DEX-02

2.3 Verwendete Zeichen und Symbole

Die Zeichen und Symbole in dieser Anleitung helfen Ihnen, die Anleitung und das Gerät schnell und sicher zu benutzen.

2.3.1 Allgemeine Zeichen / Symbole

Advanced Organizer
Der Advanced Organizer informiert Sie kurz über den Inhalt des folgenden Kapitels.

Hinweis
Anwendungshinweise und andere nützliche Informationen.

Handlungsschritte
Die definierte Abfolge der Handlungsschritte erleichtert Ihnen den korrekten und sicheren Gebrauch der Pumpe.

1.
2.
3.

Ergebnis
Hier finden Sie das Ergebnis einer Abfolge von Handlungsschritten beschrieben.

✓

Aufzählung
Kennzeichnet einzelne Listenelemente.

•

Voith Turbo H + L Hydraulic GmbH & Co. KG
25000057510-TED-DEX-02

2.3.2 Sicherheitszeichen

Das Sicherheitszeichen stellt eine Gefahrenquelle bildlich dar. Die Sicherheitszeichen im Arbeitsbereich der Maschine/Anlage und der gesamten technischen Dokumentation entsprechen der harmonisierten Norm

EN 61310 Teil 2: Sicherheit von Maschinen – Anzeigen, Kennzeichen und Bedienen bzw. EG-Richtlinie 92/58/ EWG-Mindestvorschriften für die Sicherheits- und/oder Gesundheitsschutzkennzeichnung am Arbeitsplatz.

Warnzeichen

Warnung vor einer allgemeinen Gefahr	Dieses Warnzeichen steht vor Tätigkeiten, bei denen mehrere Ursachen zu Gefährdungen führen können.	
Warnung vor gefährlicher elektrischen Spannung	Dieses Warnzeichen steht vor Tätigkeiten, bei denen die Gefährdung eines elektrischen Schlages, eventuell mit tödlichen Folgen, besteht.	
Warnung vor heißer Oberfläche	Dieses Warnzeichen steht vor Tätigkeiten, bei denen die Gefährdung durch heiße Oberflächen besteht.	
Warnung vor Quetschgefahr	Dieses Warnzeichen steht vor Tätigkeiten, bei denen die Gefährdung durch Quetschung, eventuell mit tödlichen Folgen, besteht.	
Warnung vor Handverletzungen	Dieses Warnzeichen steht vor Tätigkeiten, bei denen die Gefährdung von Handverletzungen besteht.	
Warnung vor Gefahren durch rotierende Teile	Dieses Warnzeichen steht vor Tätigkeiten, bei denen die Gefährdung durch rotierende Maschinenteile bestehen.	
Warnung vor Gefahren durch schwebende Lasten	Dieses Warnzeichen steht vor Tätigkeiten, bei denen die Gefährdung durch schwebende Lasten bestehen.	

3 Allgemeine Sicherheitsbestimmungen

In diesem Abschnitt finden Sie die grundlegenden Sicherheitsbestimmungen für den Betrieb der Innenzahnradpumpen beschrieben.

Halten Sie die Sicherheitsbestimmungen immer ein!

3.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Die Innenzahnradpumpen entsprechen dem Stand von Wissenschaft und Technik sowie den geltenden Sicherheitsbestimmungen zum Zeitpunkt des Inverkehrbringens im Rahmen ihrer bestimmungsgemäßen Verwendung.
Konstruktiv konnte weder der vorhersehbare Fehlgebrauch noch die Restgefahren vermieden werden, ohne die bestimmungsgemäße Funktionalität einzuschränken.
Die Gefahrenabwehr erfolgt über die speziellen Warnhinweise in der technischen Dokumentation.

3.1.1 Einsatzgebiete

Die Innenzahnradpumpen sind ausschließlich zur Erzeugung eines Druckflüssigkeits-Volumenstromes mit einem vorgegebenen Druck konstruiert und gebaut.

Innenzahnradpumpen sind für den Einsatz
- als Antrieb in Hydrauliksystemen zur Steuerung und Regelung,
- an Werkzeugmaschinen als Kühlschmiermittel-Pumpe IPME ausgelegt.

Druckflüssigkeiten

Als Druckflüssigkeiten dienen neben Hydraulikölen auf Mineralölbasis auch umweltfreundliche Flüssigkeiten, sowie Sonderflüssigkeiten. Nähere Angaben hierzu finden Sie im Kapitel 6 „Druckflüssigkeiten“.

Betreiben Sie die Innenzahnradpumpen entsprechend der Vorgaben in der technischen Dokumentation.
Für Schäden, die aus einer nicht bestimmungsgemäßen Verwendung resultieren, haftet der Hersteller nicht. Das Risiko trägt allein der Betreiber.

Voith Turbo H + L Hydraulic GmbH & Co. KG
25000057510-TED-DEX-02

3.1.2 Vorhersehbarer Fehlgebrauch bzw. unsachgemäße Handhabung

Bei vorhersehbarem Fehlgebrauch bzw. bei unsachgemäßer Handhabung der Innenzahnradpumpen erlischt die Einbauerklärung des Herstellers und damit automatisch die Betriebserlaubnis. Vorhersehbarer Fehlgebrauch bzw. unsachgemäße Handhabung sind:

- Einsatz von nicht zugelassenen Druckflüssigkeiten (siehe Kapitel 6 „Druckflüssigkeiten“).
- Überschreiten der zulässigen Betriebsdaten, z.B. Antriebsdrehmomente.
- Unter- oder überschreiten der zulässigen Antriebsdrehzahl.
- Nichtbeachten der Vorschriften des Herstellers bezüglich Betrieb, Wartung und Instandhaltung in der Betriebsanleitung.
- Durchführung von Arbeiten an den Pumpen ohne vom Hersteller freigegeben oder von besonders geschultem Fachpersonal.
- Eigenmächtige Umbauten und Veränderungen, die die Sicherheit der Pumpe und des Systems beeinflussen.
- Betrieb der Pumpen in unzulässigen- und Überlastbereichen.
- Unterlassen der Durchführung von vorgeschriebenen Wartungsarbeiten, Wartungs- und Inspektionsintervallen.
- Unterlassene Messungen und Prüfungen zur Früherkennung von Schäden.
- Fehlerhaft ausgeführte Wartungs- bzw. Reparaturarbeiten.

Voith Turbo H + L Hydraulic GmbH & Co. KG
25000057510-TED-DEX-02

3.1.3 Restgefahren

Vor Konstruktions- und Planungsbeginn der Innenzahnradpumpen wurden die Restgefahren analysiert und bewertet. Konstruktiv nicht vermeidbare Restgefahren während des gesamten Lebenszyklus der Pumpen sind:

- Lebensgefahr
- Verletzungsgefahr
- Gesundheitsgefahr
- Umweltgefährdung
- Sachschäden an der Pumpe
- Sachschäden an weiteren Sachwerten

Bestehende Restgefahren vermeiden Sie durch das praktische Umsetzen und Beachten:

- der speziellen Warnhinweise in dieser Anleitung
- der allgemeinen Sicherheitshinweise in dieser Anleitung
- der Betriebsanweisungen des Betreibers

Lebensgefahr für Personen kann an den Pumpen entstehen durch: • Fehlgebrauch • unsachgemäße Handhabung	• Transport • defekte bzw. beschädigte mechanische Bauteile	**Lebensgefahr**
Verletzungsgefahr für Personen kann an den Pumpen entstehen durch: • unsachgemäße Handhabung • Transport	• defekte bzw. beschädigte mechanische Bauteile • herabfallende oder kippende Pumpe	**Verletzungsgefahr**
Gesundheitsgefahr für Personen kann an den Pumpen entstehen durch:	• Druckflüssigkeiten, Reinigungs- und Konservierungsmedien	**Gesundheitsgefahr**
Gefährdung für die Umwelt kann an den Pumpen entstehen durch: • unsachgemäße Handhabung • Leckagen	• nicht fachgerechte Entsorgung der Druckflüssigkeit, Reinigungs- und Konservierungsmedien	**Umweltgefährdung**
Sachschäden an den Innenzahnradpumpen können entstehen durch: • unsachgemäße Handhabung	• nicht eingehaltene Betriebs- und Wartungsvorgaben • ungeeignete Betriebsstoffe	**Sachschäden an der Innenzahnradpumpe**
Sachschäden an weiteren Sachwerten im Betriebsbereich der Pumpen können	entstehen durch: • unsachgemäße Handhabung	**Sachschäden an weiteren Sachwerten**

3.2 Personal – Qualifikation und Pflichten

Alle Tätigkeiten an Innenzahnradpumpen dürfen nur von hierzu autorisiertem Personal durchgeführt werden.

Das autorisierte Personal muss
- das 18. Lebensjahr vollendet haben,
- das Kapitel „Allgemeine Sicherheitsbestimmungen“ gelesen und verstanden haben,
- die Inhalte des Kapitels „Allgemeine Sicherheitsbestimmungen“ praktisch anwenden und umsetzen,
- über die körperlichen und geistigen Fähigkeiten zum Ausführen seiner Zuständigkeiten, Aufgaben und Tätigkeiten an den Pumpen verfügen,
- entsprechend seiner Zuständigkeiten, Aufgaben und Tätigkeiten an den Pumpen geschult und unterwiesen sein,
- die Bestandteile der Hydraulikanlage und deren Funktion kennen und anwenden können,
- die technische Dokumentation bezüglich seiner Zuständigkeiten, Aufgaben und Tätigkeiten an den Pumpen verstanden haben und praktisch umsetzen können,
- die Bestandteile der Hydraulikanlage und deren Funktion kennen und anwenden können.

Das autorisierte Personal ist
- für den Schutz vor unbefugtem Betrieb der Pumpe verantwortlich,
- verpflichtet, die geltenden Unfallverhütungsvorschriften einzuhalten,
- verpflichtet, die persönliche Schutzausrüstung zu tragen,
- verpflichtet, nicht autorisiertes Personal aus dem Gefahrenbereich der Pumpe fernzuhalten.

Das autorisierte Personal ist verantwortlich, dass
- die Sicherheits- und Hinweiszeichen an den Pumpen in einem gut lesbaren Zustand sind,
- Reparaturen nur nach vorheriger Rücksprache mit dem Hersteller ausgeführt werden,
- die Pumpen vor unbefugter Benutzung geschützt sind,
- die Pumpen nur voll funktionsfähig und betriebssicherer betrieben werden,
- er die Sachkunde für Innenzahnradpumpen und Hydrauliksyssteme besitzt.

3.3 Persönliche Schutzausrüstung

Diese persönliche Schutzausrüstung müssen Sie bei allen in dieser Anleitung beschriebenen Tätigkeiten an der Innenzahnradpumpe tragen/benutzen:

- Schutzhandschuhe
- Handschutzcreme
- Schutzschuhe
- Schutzhelm (bei Bedarf)
- Gehörschutz (bei Bedarf)

3.4 Ersatzteile

Ersatzteile müssen den von Voith Turbo festgelegten technischen Anforderungen entsprechen. Dies ist bei original Ersatzteilen gewährleistet, da sie einer ständigen Qualitätskontrolle gemäß DIN ISO 9001 / EN 29001 unterliegen. Fremde Ersatzteile können unter Umständen die konstruktiv vorgegebenen Eigenschaften der Maschine verändern und zu erheblichen, von Voith Turbo H + L Hydraulic nicht mehr zu vertretenden Mängeln führen.

Voith Turbo H + L Hydraulic GmbH & Co. KG
25000057510-TED-DEX-02

3.5 Allgemeine Sicherheitshinweise

Die Pumpen gegen Schmutz und Fremdkörper geschützt betreiben.		**Schutz**
Die Innenzahnradpumpe nur mit ausreichend dimensionierten Transporthilfsmitteln anheben und transportieren.		**Transport**
Die Innenzahnradpumpen nur auf ausreichend standfestem Boden auf Holzunterlagen ablegen.	Bei der Montage von Kombinationspumpen auf den Schwerpunkt (Hubachse) achten.	**Montage**
Vor jeder Inbetriebnahme die Funktion und Betriebssicherheit der Pumpe, der gesamten Anlage und besonders der Überdruckregel- und Sicherheitsventile prüfen. Vor der Wiederinbetriebnahme ist die	Ursache der Außerbetriebnahme (z.B. Wartungsarbeit, Not-Aus) zu beseitigen. Nur eine voll funktionsfähige und betriebssichere Pumpe/Anlage in Betrieb nehmen.	**Inbetriebnahme**
An den Sicherheitseinrichtungen nur die in den Betriebsanleitungen der Maschinenhersteller beschriebenen Einstellungen vornehmen.	An geprüften, abgenommenen und verplombten Sicherheits- und Überdruckventilen generell keine Manipulationen vornehmen.	**Sicherheitseinrichtung**
Nur eine vollfunktionsfähige und betriebssichere Pumpe/Anlage betreiben. Bei abnormalen Betriebszuständen bzw. Störungen die Pumpe sofort außer Betrieb nehmen. Abnormale Betriebszustände bzw. Störungen sofort melden. Verbrennungsgefahr: Im Nennbetrieb sind Oberflächentemperaturen ≥ 60°C möglich. Bei unzulässiger Überlast können noch hohere Temperaturen entstehen. Beim Betrieb der Pumpe entstehen Geräusche. Gegegbenenfalls werden	Schutzmaßnahmen in der Maschine oder durch PSA notwendig. Druckflüssigkeiten sind meist brennbar. Feuergefahr und Explosionsgefahr beachten! Druckflüssigkeiten sind meist giftig, irritierend und/oder reizend. Haut- und Augenkontakt mit Druckflüssigkeit vermeiden. Durch austretende Druckflüssigkeit (auch in Leckagemengen) kann ein Ölfilm entstehen. Gefahr durch Ausrutschen oder Stürzen!	**Betrieb**
Die Pumpen nicht im laufenden Betrieb reinigen.	Die Reinigungsintervalle einhalten.	**Reinigung**

Wartung

Im laufenden Betrieb keine Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten durchführen.
Die in dieser Anleitung vorgegebenen Wartungsintervalle müssen eingehalten werden.
Nur die in dieser Anleitung beschriebenen Wartungsarbeiten dürfen vom Servicepersonal des Betreibers ausgeführt werden.
Alle weiteren Wartungsarbeiten (insbesondere Pumpenüberholungen) dürfen nur Servicepersonal des Herstellers oder eine vom Hersteller geschulte Fachkraft ausführen.

Instandsetzung

Im laufenden Betrieb keine Reparaturarbeiten vornehmen.
Reparaturen nur nach vorheriger Rücksprache mit dem Hersteller ausführen.
Benützen Sie für die Instandhaltung eine geeignete Werkstattausrüstung. Eine fachmännische Instandsetzung bzw. Reparatur kann nur vom Hersteller oder von autorisierten Firmen gewährleistet werden.

Stillsetzen / Demontage

Unbrauchbare Innenzahnradpumpen entsprechend den am Einsatzort geltenden Vorschriften zum Umweltschutz dem Recycling zuführen.

Dokumentation

Ein Exemplar dieser Anleitung ist dem autorisierten Personal jederzeit zugänglich zu machen.

Diese Anleitung ist immer in Wesenseinheit mit der vom Betreiber zu erstellenden Betriebsanweisung zu sehen.

Umweltschutz

Das Verpackungsmaterial entsprechend der am Einsatzort geltenden Vorschriften zum Umweltschutz dem Recycling zuführen.

Verbrauchte oder restliche Betriebsstoffe entsprechend der am Einsatzort geltenden Vorschriften zum Umweltschutz dem Recycling zuführen.

3.6 Sicherheits- und Warnhinweise

Zu einzelnen Arbeiten können spezielle Sicherheitshinweise notwendig sein.
Diese Sicherheitshinweise finden Sie in der Bedienungsanleitung bei der entsprechenden Tätigkeit. Sie sind deutlich mit einem Warnzeichen (Piktogramm) hervorgehoben. Je nach Grad der Gefährdung werden verschiedene Signalwörter verwendet.

Signalwort	Verwendung bei	Mögliche Folgen, wenn Sicherheitshinweis nicht beachtet wird:
GEFAHR	Personenschäden (unmittelbar drohende Gefahr)	Schwerste Verletzungen!
WARNUNG	Personenschäden (möglicherweise eine gefährliche Situation)	Schwerste Verletzungen!
ACHTUNG	Personenschäden	Leichte oder geringfügige Verletzungen
	Sachschäden	Materialschäden an der Anlage oder der Umgebung

4 EU-Richtlinien, Vorschriften und Normen

In diesem Abschnitt finden Sie die zutreffenden Richtlinien, Vorschriften und Normen aufgelistet.

4.1 EU-Richtlinien

Folgende EU-Richtlinien sind berücksichtigt und sind bei der Anwendung des Produktes zu berücksichtigen:

2006/42/EG vom 17. Mai 2006 über Maschinen

4.2 Normen (ISO, EN, DIN)

Folgende Normen wurden berücksichtigt und sind bei der Anwedung des Produktes zu berücksichtigen:

	Nummer	Bezeichnung
1	DIN ISO 12100-1	Sicherheit von Maschinen – Grundbegriffe, allgemeine Gestaltungsleitsätze – Teil 1: Grundsätzliche Terminologie, Methodik
2	DIN ISO 12100-2	Sicherheit vom Maschinen – Grundbegriffe, allgemeine Gestaltungsleitsätze – Teil 2: Technische Leitsätze und Spezifikationen
3	ISO 4413	Hydraulic fluid power – General rules and safety requirements for systems and their components
4	DIN ISO 62079	Erstellen von Anleitungen, Gliederung und Inhalt

Tab. 4.2: Normen

5 Voith-Innenzahnradpumpen

In diesem Abschnitt finden Sie die Bestandteile und Funktionsweise der Innenzahnradpumpen beschrieben.

a

5.1 Aufbau und Funktionsweise

5.1.1 Sichelprinzip

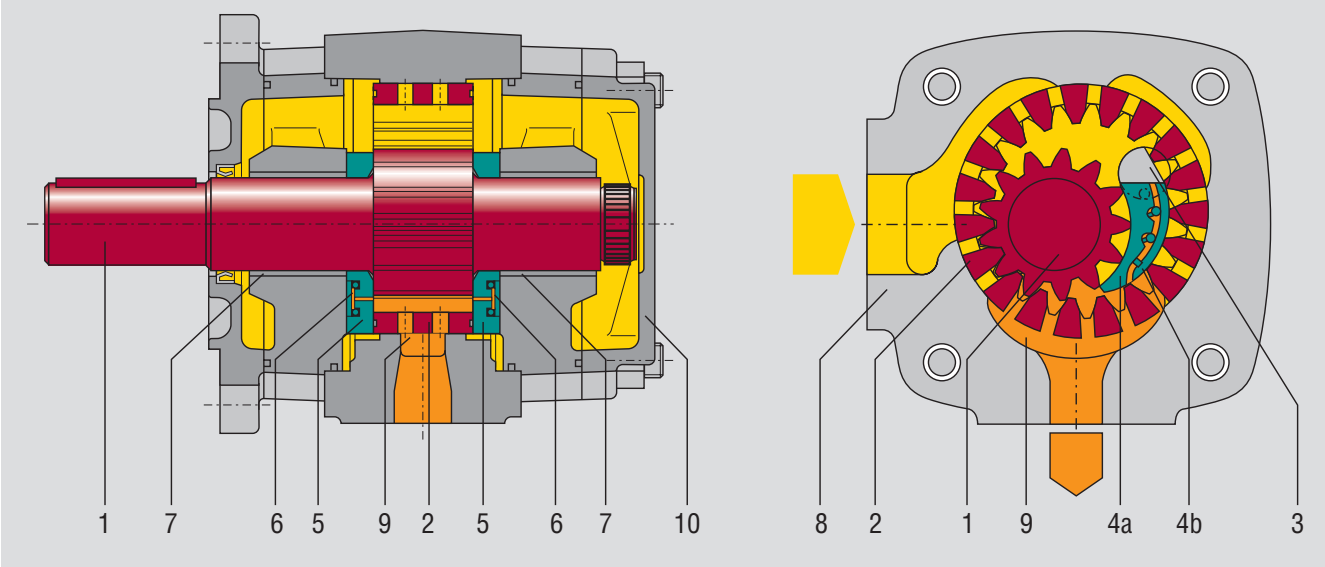


Abb. 5.1.1: Bestandteile der Innenzahnradpumpe mit Sichelprinzip

1	Ritzelwelle
2	Hohlrad
3	Füllstückstift
4a	Füllstück-Segmentträger
4b	Füllstück-Dichtsegment
5	Axialscheibe
6	Axialdruckfeld
7	Gleitlager
8	Gehäuse
9	Hydrostatisches Lager
10	Abschlussdeckel mit Entlüftungsschraube

Durch die Drehung der Zahnräder in der Pumpe wird die Druckflüssigkeit (in der Regel Hydrauliköl) in das Gehäuse und damit in den Raum zwischen Ritzel und Hohlrad gesaugt. Die beiden Zahnräder laufen über einen großen Umfangsbereich völlig frei, so dass das Ansaugverhalten der Pumpe sehr gut ist.
In radialer Richtung werden die Zahnkammern durch den Zahneingriff bzw. das Füllstück verschlossen. In axialer Richtung dichten die Axialscheiben den Druckraum nahezu spaltfrei ab. Diese Konstruktion minimiert die volumetrischen Verluste und erhöht den Wirkungsgrad. Bei der Rotation der Zahnräder treten die Zahnköpfe in die Zahnlücken und verdrängen die Druckflüssigkeit.
Einzelpumpen saugen über den radialen Sauganschluss am Pumpengehäuse an. Bei Zwei- und Mehrstrompumpen kann in der Regel über den Sauganschluss am Zwischengehäuse angesaugt werden.
Zum geräuscharmen Betrieb der Pumpen tragen im wesentlichen die geringe Förderstrom- und Druckpulsation bei.

5.1.2 Superlip-Prinzip

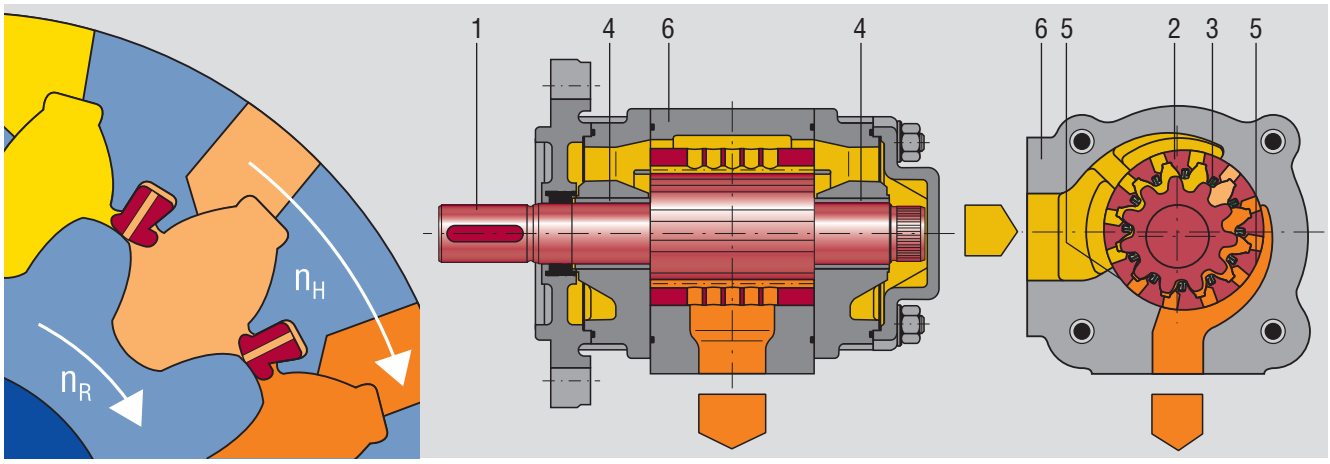


Abb. 5.1.2: Bestandteile der Innenzahnradpumpe mit Superlip-Prinzip

1 Ritzelwelle
2 Hohlrad
3 Dichtlippen (Kompensation)
4 Gleitlager
5 Hydrostatisch entlastetes Lager
6 Gehäuse
■ Saugraum
■ Druckraum

Durch die Drehung der Zahnräder über einen Winkel von 180° in der Pumpe wird die Druckflüssigkeit (in der Regel Hydrauliköl) durch Öffnen der Zahnkammern in das Gehäuse und damit in den Raum zwischen Ritzel und Hohlrad gesaugt.

In radialer Richtung werden die Zahnkammern durch den Zahneingriff bzw. durch die Dichtlippen und den Ritzelkopf verschlossen. Diese Konstruktion minimiert die volumetrischen Verluste und erhöht den Wirkungsgrad.

Bei der Rotation der Zahnräder über weitere 180° treten die Zahnköpfe in die Zahnlücken und verdrängen die Druckflüssigkeit.

5.2 Technische Daten

Die technischen Daten der einzelnen Innenzahnradpumpe entnehmen Sie bitte den nachfolgenden Tabellen.

Spitzendrücke gelten für 15% Einschaltdauer und einer maximalen Taktzeit von einer Minute.

Grundtyp	Bezeichnung	Drehzahlbereich		Dauerdruck	Spitzendruck	Eingangsdruck	Startviskosität	Viskositätsbereich		Umgebungstemperatur	Temperatur Fördermedium	zulässige Schmutzmenge	Katalog	Bemerkung
		min^{-1}		bar	bar	bar (abs.)	mm^2/s	mm^2/s		°C	°C	$ß_{20} / ß_{10}$		
		min	max		[2]			min	max					
Niederdruck	IPN 4-32	400	3.600	100	125	0,8 – 3,0	2.000	10	300	-10 – +60	+20 – +80	75 / 100	G1418	Superlip
	IPN 4-40	400	3.600	80	100	0,8 – 3,0	2.000	10	300	-10 – +60	+20 – +80	75 / 100	G1418	
	IPN 4-50	400	3.600	63	80	0,8 – 3,0	2.000	10	300	-10 – +60	+20 – +80	75 / 100	G1418	
	IPN 5-64	400	2.500	100	125	0,8 – 3,0	2.000	10	300	-10 – +60	+20 – +80	75 / 100	G1418	
	IPN 5-80	400	2.500	80	100	0,8 – 3,0	2.000	10	300	-10 – +60	+20 – +80	75 / 100	G1418	
	IPN 5-100	400	2.500	63	80	0,8 – 3,0	2.000	10	300	-10 – +60	+20 – +80	75 / 100	G1418	
	IPN 6-125	400	2.000	100	125	0,8 – 3,0	2.000	10	300	-10 – +60	+20 – +80	75 / 100	G1418	
	IPN 6-160	400	2.000	80	100	0,8 – 3,0	2.000	10	300	-10 – +60	+20 – +80	75 / 100	G1418	
	IPN 6-200	400	2.000	63	80	0,8 – 3,0	2.000	10	300	-10 – +60	+20 – +80	75 / 100	G1418	
	[2] Spitzendrücke gelten für 15% Einschaltdauer bei einer maximalen Taktzeit von 1 Minute													

Tab. 5.2.1: Technische Daten IPN

Grundtyp	Bezeichnung	Drehzahlbereich		Dauerdruck	Spitzendruck	Eingangsdruck	Startviskosität	Viskositätsbereich		Umgebungs-temperatur	Temperatur Fördermedium	zulässige Schmutzmenge	Katalog	Bemerkung
		min^{-1}		bar	bar	bar (abs.)	mm^2/s	mm^2/s		°C	°C	$ß_{20} / ß_{10}$		
		min	max		[2]			min	max					
Nieder-, Mitteldruck	IPNE 4-32	400	3.600	60	x	0,8 – 5,0	2.000	1	300	-10 – +60	+20 – +80	75 / 100	G1788	Sonderflüssigkeiten
	IPNE 4-40	400	3.600	50	x	0,8 – 5,0	2.000	1	300	-10 – +60	+20 – +80	75 / 100	G1788	
	IPNE 4-50	400	3.600	40	x	0,8 – 5,0	2.000	1	300	-10 – +60	+20 – +80	75 / 100	G1788	
	IPNE 5-64	400	2.500	60	x	0,8 – 5,0	2.000	1	300	-10 – +60	+20 – +80	75 / 100	G1788	
	IPNE 5-80	400	2.500	50	x	0,8 – 5,0	2.000	1	300	-10 – +60	+20 – +80	75 / 100	G1788	
	IPNE 5-100	400	2.500	40	x	0,8 – 5,0	2.000	1	300	-10 – +60	+20 – +80	75 / 100	G1788	
	IPNE 6-125	400	2.000	60	x	0,8 – 5,0	2.000	1	300	-10 – +60	+20 – +80	75 / 100	G1788	
	IPNE 6-160	400	2.000	50	x	0,8 – 5,0	2.000	1	300	-10 – +60	+20 – +80	75 / 100	G1788	
	IPNE 6-200	400	2.000	40	x	0,8 – 5,0	2.000	1	300	-10 – +60	+20 – +80	75 / 100	G1788	
	IPME 4-13	400	3.600	100	125	0,8 – 5,0	2.000	1	300	-10 – +60	0 – +80	40 mg/l, Partikel < 30 µm		Kühl-schmier-mittel
	IPME 5-25	400	3.000	100	125	0,8 – 5,0	2.000	1	300	-10 – +60	0 – +80			
	IPME 6-50	400	2.600	100	125	0,8 – 5,0	2.000	1	300	-10 – +60	0 – +80			
	[2] Spitzendrücke gelten für 15% Einschaltdauer bei einer maximalen Taktzeit von 1 Minute													

Tab. 5.2.2: Technische Daten IPNE / IPME

Grundtyp	Bezeichnung	Drehzahlbereich		Dauerdruck	Spitzendruck	Eingangsdruck	Startviskosität	Viskositätsbereich		Umgebungs-temperatur	Temperatur Fördermedium	zulässige Schmutzmenge	Katalog	Bemerkung
		min^{-1}		bar	bar	bar (abs.)	mm^2/s	mm^2/s		°C	°C	$ß_{20} / ß_{10}$		
		min	max		[2]			min	max					
Mitteldruck	IPC 4-20	400	3.200	210	250	0,8 – 3,0	2.000	10	300	-10 – +60	-20 – +80	75 / 100	G1209	
	IPC 4-25	400	3.000	210	250	0,8 – 3,0	2.000	10	300	-10 – +60	-20 – +80	75 / 100	G1209	
	IPC 4-32	400	3.000	210	250	0,8 – 3,0	2.000	10	300	-10 – +60	-20 – +80	75 / 100	G1209	
	IPC 5-40	400	2.800	210	250	0,8 – 3,0	2.000	10	300	-10 – +60	-20 – +80	75 / 100	G1209	
	IPC 5-50	400	2.600	210	250	0,8 – 3,0	2.000	10	300	-10 – +60	-20 – +80	75 / 100	G1209	
	IPC 5-64	400	2.600	210	250	0,8 – 3,0	2.000	10	300	-10 – +60	-20 – +80	75 / 100	G1209	
	IPC 6-80	400	2.400	210	250	0,8 – 3,0	2.000	10	300	-10 – +60	-20 – +80	75 / 100	G1209	
	IPC 6-100	400	2.200	210	250	0,8 – 3,0	2.000	10	300	-10 – +60	-20 – +80	75 / 100	G1209	
	IPC 6-125	400	2.200	210	250	0,8 – 3,0	2.000	10	300	-10 – +60	-20 – +80	75 / 100	G1209	
	IPC 7-160	400	2.000	210	250	0,8 – 3,0	2.000	10	300	-10 – +60	-20 – +80	75 / 100	G1209	
	IPC 7-200	400	1.800	210	250	0,8 – 3,0	2.000	10	300	-10 – +60	-20 – +80	75 / 100	G1209	
	IPC 7-250	400	1.800	210	250	0,8 – 3,0	2.000	10	300	-10 – +60	-20 – +80	75 / 100	G1209	
	[2] Spitzendrücke gelten für 15% Einschaltdauer bei einer maximalen Taktzeit von 1 Minute													

Tab. 5.2.3: Technische Daten IPC

Grundtyp	Bezeichnung	Drehzahlbereich		Dauerdruck	Spitzendruck	Eingangsdruck	Startviskosität	Viskositätsbereich		Umgebungs-temperatur	Temperatur Fördermedium	zulässige Schmutzmenge	Katalog	Bemerkung
		min^{-1}		bar	bar	bar (abs.)	mm^2/s	mm^2/s		°C	°C	$ß_{20} / ß_{10}$		
		min	max		[2]			min	max					
Mitteldruck	IPM 4-6.5	400	3.000	175	210	0,8 – 3,0	2.000	10	300	-10 – +60	-20 – +80	75 / 100		
	IPM 4-8	400	3.000	175	210	0,8 – 3,0	2.000	10	300	-10 – +60	-20 – +80	75 / 100		
	IPM 4-10	400	3.000	175	210	0,8 – 3,0	2.000	10	300	-10 – +60	-20 – +80	75 / 100		
	IPM 4-13	400	3.000	175	210	0,8 – 3,0	2.000	10	300	-10 – +60	-20 – +80	75 / 100		
	IPM 4-16	400	3.000	175	210	0,8 – 3,0	2.000	10	300	-10 – +60	-20 – +80	75 / 100		
	IPM 4-20	400	3.000	175	210	0,8 – 3,0	2.000	10	300	-10 – +60	-20 – +80	75 / 100		
	IPM 5-25	400	3.000	175	210	0,8 – 3,0	2.000	10	300	-10 – +60	-20 – +80	75 / 100		
	IPM 5-32	400	3.000	175	210	0,8 – 3,0	2.000	10	300	-10 – +60	-20 – +80	75 / 100		
	IPM 5-40	400	2.800	175	210	0,8 – 3,0	2.000	10	300	-10 – +60	-20 – +80	75 / 100		
	IPM 6-50	400	2.600	175	210	0,8 – 3,0	2.000	10	300	-10 – +60	-20 – +80	75 / 100		
	IPM 6-64	400	2.400	175	210	0,8 – 3,0	2.000	10	300	-10 – +60	-20 – +80	75 / 100		
	IPM 6-80	400	2.400	175	210	0,8 – 3,0	2.000	10	300	-10 – +60	-20 – +80	75 / 100		
	[2] Spitzendrücke gelten für 15% Einschaltdauer bei einer maximalen Taktzeit von 1 Minute													

Tab. 5.2.4: Technische Daten IPM

Grundtyp	Bezeichnung	Drehzahlbereich		Dauerdruck	Spitzendruck	Eingangsdruck	Startviskosität	Viskositätsbereich		Umgebungs-temperatur	Temperatur Fördermedium	zulässige Schmutzmenge	Katalog	Bemerkung
		min^{-1}		bar	bar	bar (abs.)	mm^2/s	mm^2/s		°C	°C	$ß_{20} / ß_{10}$		
		min	max		2)			min	max					
Hochdruck	IPV 3-3,5	400	3.600	330	345	0,8 – 3,0	2.000	10	300	-10 – +60	-20 – +80	75 / 100	G1485	
	IPV 3-5	400	3.600	330	345	0,8 – 3,0	2.000	10	300	-10 – +60	-20 – +80	75 / 100	G1485	
	IPV 3-6,3	400	3.600	330	345	0,8 – 3,0	2.000	10	300	-10 – +60	-20 – +80	75 / 100	G1485	
	IPV 3-8	400	3.600	330	345	0,8 – 3,0	2.000	10	300	-10 – +60	-20 – +80	75 / 100	G1485	
	IPV 3-10	400	3.600	330	345	0,8 – 3,0	2.000	10	300	-10 – +60	-20 – +80	75 / 100	G1485	
	IPV 4-13	400	3.600	330	345	0,8 – 3,0	2.000	10	300	-10 – +60	-20 – +80	75 / 100	G1485	
	IPV 4-16	400	3.400	330	345	0,8 – 3,0	2.000	10	300	-10 – +60	-20 – +80	75 / 100	G1485	
	IPV 4-20	400	3.200	330	345	0,8 – 3,0	2.000	10	300	-10 – +60	-20 – +80	75 / 100	G1485	
	IPV 4-25	400	3.000	300	330	0,8 – 3,0	2.000	10	300	-10 – +60	-20 – +80	75 / 100	G1485	
	IPV 4-32	400	2.800	250	280	0,8 – 3,0	2.000	10	300	-10 – +60	-20 – +80	75 / 100	G1485	
	IPV 5-32	400	3.000	315	315	0,8 – 3,0	2.000	10	300	-10 – +60	-20 – +80	75 / 100	G1485	
	IPV 5-40	400	2.800	315	315	0,8 – 3,0	2.000	10	300	-10 – +60	-20 – +80	75 / 100	G1485	
	IPV 5-50	400	2.500	280	280	0,8 – 3,0	2.000	10	300	-10 – +60	-20 – +80	75 / 100	G1485	
	IPV 5-64	400	2.200	230	250	0,8 – 3,0	2.000	10	300	-10 – +60	-20 – +80	75 / 100	G1485	
	IPV 6-64	400	2.600	300	300	0,8 – 3,0	2.000	10	300	-10 – +60	-20 – +80	75 / 100	G1485	
	IPV 6-80	400	2.400	280	280	0,8 – 3,0	2.000	10	300	-10 – +60	-20 – +80	75 / 100	G1485	
	IPV 6-100	400	2.100	250	270	0,8 – 3,0	2.000	10	300	-10 – +60	-20 – +80	75 / 100	G1485	
	IPV 6-125	400	1.800	210	250	0,8 – 3,0	2.000	10	300	-10 – +60	-20 – +80	75 / 100	G1485	
	IPV 7-125	400	2.200	300	300	0,8 – 3,0	2.000	10	300	-10 – +60	-20 – +80	75 / 100	G1485	
	IPV 7-160	400	2.000	280	280	0,8 – 3,0	2.000	10	300	-10 – +60	-20 – +80	75 / 100	G1485	
	IPV 7-200	400	1.800	250	270	0,8 – 3,0	2.000	10	300	-10 – +60	-20 – +80	75 / 100	G1485	
	IPV 7-250	400	1.800	210	250	0,8 – 3,0	2.000	10	300	-10 – +60	-20 – +80	75 / 100	G1485	
	2) Spitzendrücke gelten für 15% Einschaltdauer bei einer maximalen Taktzeit von 1 Minute													

Tab. 5.2.5: Technische Daten IPV

Grundtyp	Bezeichnung	Drehzahlbereich		Dauerdruck	Spitzendruck	Eingangsdruck Saugseite	Startviskosität	Viskositätsbereich		Umgebungs-temperatur	Temperatur Fördermedium	zulässige Schmutzmenge	Katalog	Bemerkung
		min^{-1}		bar	bar	bar (abs.)	mm^2/s	mm^2/s		°C	°C	$ß_{20} / ß_{10}$		
		min[1]	max[1)3)]		[2]			min	max[4]					
Hochdruck Drehzahlvariabel	IPVP 3-3,5	200	3.600	330		0,8 – 3,0	2.000	10	300	-20 – +60	-20 – +80	75 / 100		
	IPVP 3-5	200	3.600	330		0,8 – 3,0	2.000	10	300	-20 – +60	-20 – +80	75 / 100		
	IPVP 3-6,3	200	3.600	330		0,8 – 3,0	2.000	10	300	-20 – +60	-20 – +80	75 / 100		
	IPVP 3-8	200	3.600	330		0,8 – 3,0	2.000	10	300	-20 – +60	-20 – +80	75 / 100		
	IPVP 3-10	200	3.600	330		0,8 – 3,0	2.000	10	300	-20 – +60	-20 – +80	75 / 100		
	IPVP 4-13	200	3.600	330		0,8 – 3,0	2.000	10	300	-20 – +60	-20 – +80	75 / 100		
	IPVP 4-16	200	3.600	330		0,8 – 3,0	2.000	10	300	-20 – +60	-20 – +80	75 / 100		
	IPVP 4-20	200	3.600	330		0,8 – 3,0	2.000	10	300	-20 – +60	-20 – +80	75 / 100		
	IPVP 4-25	200	3.600	300		0,8 – 3,0	2.000	10	300	-20 – +60	-20 – +80	75 / 100		
	IPVP 4-32	200	3.600	250		0,8 – 3,0	2.000	10	300	-20 – +60	-20 – +80	75 / 100		
	IPVP 5-32	200	3.000	315		0,8 – 3,0	2.000	10	300	-20 – +60	-20 – +80	75 / 100		
	IPVP 5-40	200	3.000	315		0,8 – 3,0	2.000	10	300	-20 – +60	-20 – +80	75 / 100		
	IPVP 5-50	200	3.000	280		0,8 – 3,0	2.000	10	300	-20 – +60	-20 – +80	75 / 100		
	IPVP 5-64	200	3.000	230		0,8 – 3,0	2.000	10	300	-20 – +60	-20 – +80	75 / 100		
	IPVP 6-64	200	2.600	300		0,8 – 3,0	2.000	10	300	-20 – +60	-20 – +80	75 / 100		
	IPVP 6-80	200	2.600	280		0,8 – 3,0	2.000	10	300	-20 – +60	-20 – +80	75 / 100		
	IPVP 6-100	200	2.600	250		0,8 – 3,0	2.000	10	300	-20 – +60	-20 – +80	75 / 100		
	IPVP 6-125	200	2.600	210		0,8 – 3,0	2.000	10	300	-20 – +60	-20 – +80	75 / 100		
	IPVP 7-125	200	2.500	300		0,8 – 3,0	2.000	10	300	-20 – +60	-20 – +80	75 / 100		
	IPVP 7-160	200	2.500	280		0,8 – 3,0	2.000	10	300	-20 – +60	-20 – +80	75 / 100		
	IPVP 7-200	200	2.500	250		0,8 – 3,0	2.000	10	300	-20 – +60	-20 – +80	75 / 100		
	IPVP 7-250	200	2.500	210		0,8 – 3,0	2.000	10	300	-20 – +60	-20 – +80	75 / 100		

[1] bei entsprechend reduziertem Druck, siehe Diagramm „Druck in Abhängigkeit von der Drehzahl“

[2] bei Bedarf bitte bei Voith Turbo H+L erfragen

[3] Werte sind gültig bei einer Viskosität von 46 cSt und einem Zulaufdruck von 0,8 bis 3 bar absolut

[4] 300 cSt bei Drehzahlen bis 1.800 min^{-1} möglich, 100 cSt bei Drehzahlen von 1.800 min^{-1} bis 3.000 min^{-1} möglich

Tab. 5.2.6: Technische Daten IPVP

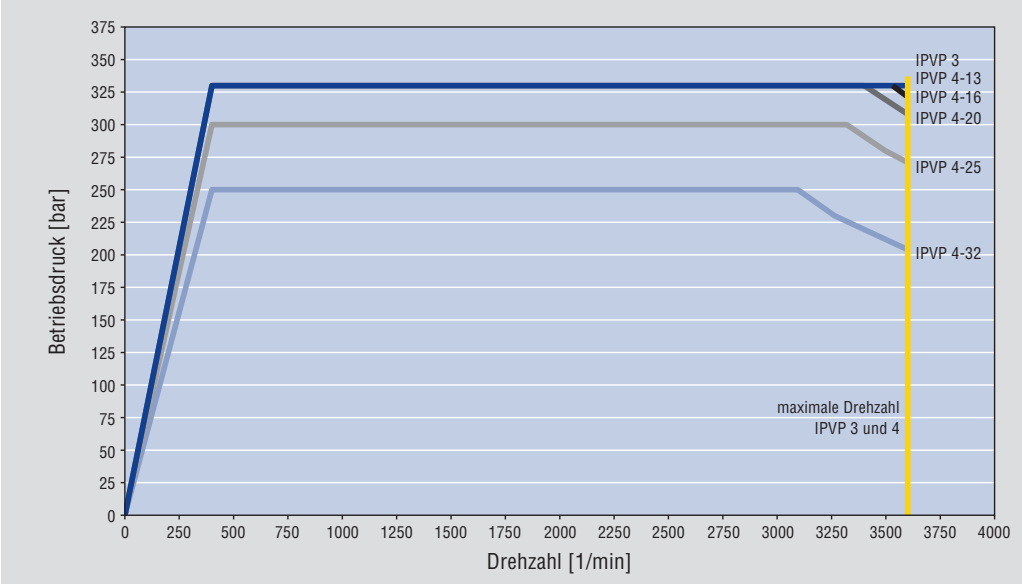


Diagramm 5.2.6.1: IPVP 3 und 4 – Druck in Abhängigkeit von der Drehzahl (Dauerbetrieb)

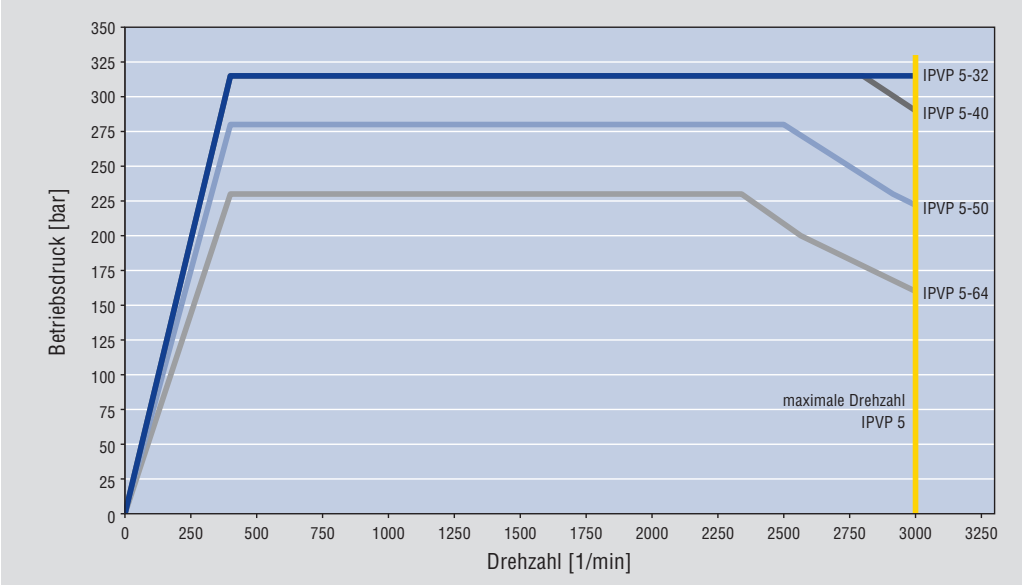


Diagramm 5.2.6.2: IPVP 5 – Druck in Abhängigkeit von der Drehzahl (Dauerbetrieb)

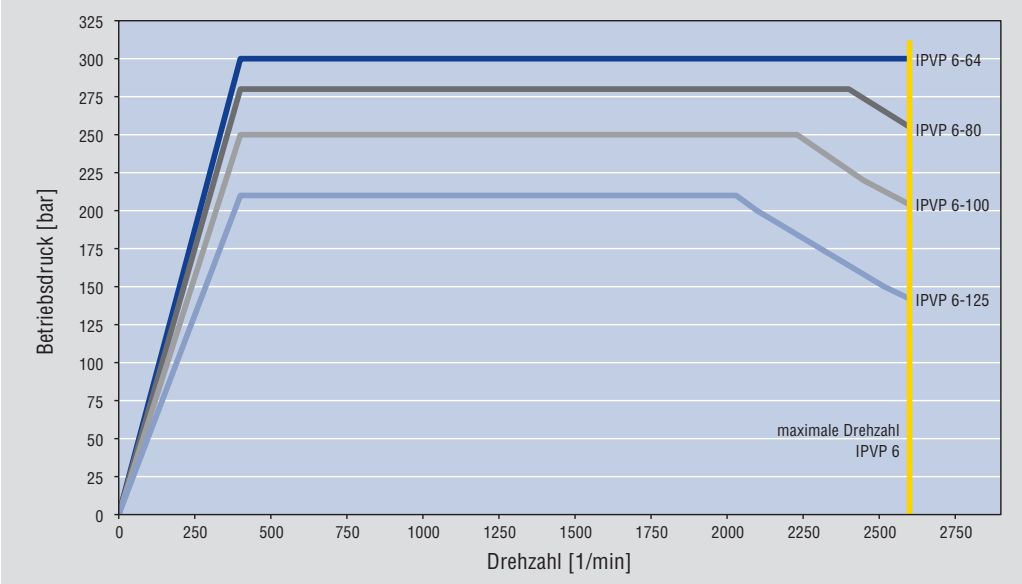


Diagramm 5.2.6.3: IPVP 6 – Druck in Abhängigkeit von der Drehzahl (Dauerbetrieb)

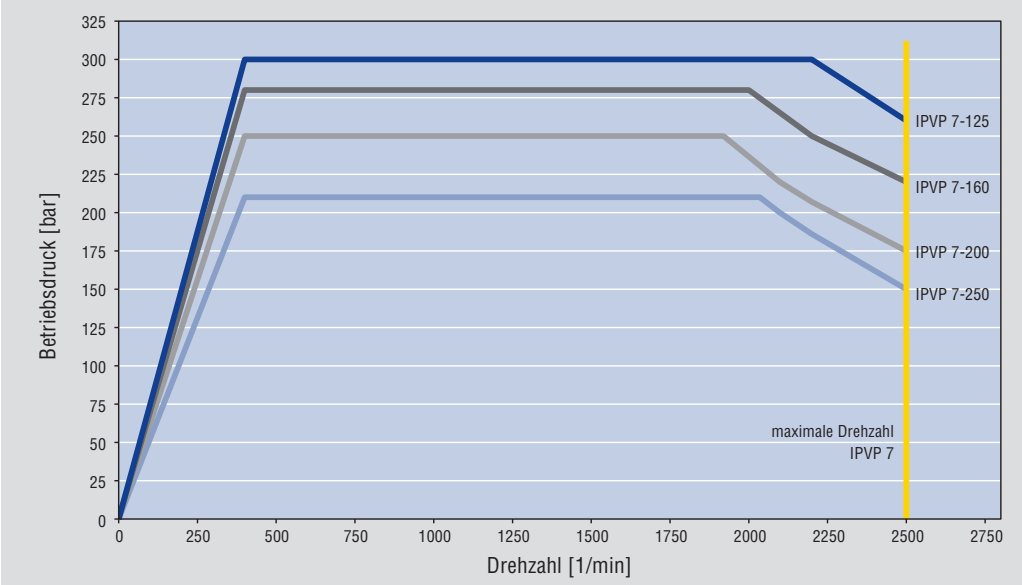


Diagramm 5.2.6.4: IPVP 7 – Druck in Abhängigkeit von der Drehzahl (Dauerbetrieb)

Grundtyp	Bezeichnung	Drehzahlbereich		Dauerdruck	Spitzendruck	Eingangsdruck Saugseite	Startviskosität	Viskositätsbereich		Umgebungs-temperatur	Temperatur Fördermedium	zulässige Schmutzmenge	Katalog	Bemerkung
		min^{-1}		bar	bar	bar (abs.)	mm^2/s	mm^2/s		°C	°C	$ß_{20} / ß_{10}$		
		min[1]	max[1)3)]		[2)]			min	max[4)]					
Hochdruck Drehzahlvariabel	IPVAP 3-3,5	100	3.600	300	320	0,8 – 3,0	2.000	10	300	-20 – +60	-20 – +80	75 / 100		
	IPVAP 3-5	100	3.600	300	320	0,8 – 3,0	2.000	10	300	-20 – +60	-20 – +80	75 / 100		
	IPVAP 3-6,3	100	3.600	300	320	0,8 – 3,0	2.000	10	300	-20 – +60	-20 – +80	75 / 100		
	IPVAP 3-8	100	3.600	300	320	0,8 – 3,0	2.000	10	300	-20 – +60	-20 – +80	75 / 100		
	IPVAP 3-10	100	3.600	300	320	0,8 – 3,0	2.000	10	300	-20 – +60	-20 – +80	75 / 100		
	IPVAP 4-13	100	3.600	300	320	0,8 – 3,0	2.000	10	300	-20 – +60	-20 – +80	75 / 100		
	IPVAP 4-16	100	3.600	300	320	0,8 – 3,0	2.000	10	300	-20 – +60	-20 – +80	75 / 100		
	IPVAP 4-20	100	3.600	300	320	0,8 – 3,0	2.000	10	300	-20 – +60	-20 – +80	75 / 100		
	IPVAP 4-25	100	3.600	300	320	0,8 – 3,0	2.000	10	300	-20 – +60	-20 – +80	75 / 100		
	IPVAP 4-32	100	3.600	250	280	0,8 – 3,0	2.000	10	300	-20 – +60	-20 – +80	75 / 100		
	IPVAP 5-32	100	3.000	300	320	0,8 – 3,0	2.000	10	300	-20 – +60	-20 – +80	75 / 100		
	IPVAP 5-40	100	3.000	300	320	0,8 – 3,0	2.000	10	300	-20 – +60	-20 – +80	75 / 100		
	IPVAP 5-50	100	3.000	280	315	0,8 – 3,0	2.000	10	300	-20 – +60	-20 – +80	75 / 100		
	IPVAP 5-64	100	3.000	230	250	0,8 – 3,0	2.000	10	300	-20 – +60	-20 – +80	75 / 100		
	[1)] bei entsprechend reduziertem Druck, siehe Diagramm „Druck in Abhängigkeit von der Drehzahl“													
	[2)] Spitzendrücke gelten für 15% Einschaltdauer bei einer maximalen Taktzeit von 1 Minute													
	[3)] Werte sind gültig bei einer Viskosität von 46 cSt und einem Zulaufdruck von 0,8 bis 3 bar absolut													
	[4)] 300 cSt bei Drehzahlen bis 1.800 min^{-1} möglich, 100 cSt bei Drehzahlen von 1.800 min^{-1} bis 3.000 min^{-1} möglich													

Tab. 5.2.7: Technische Daten IPVAP

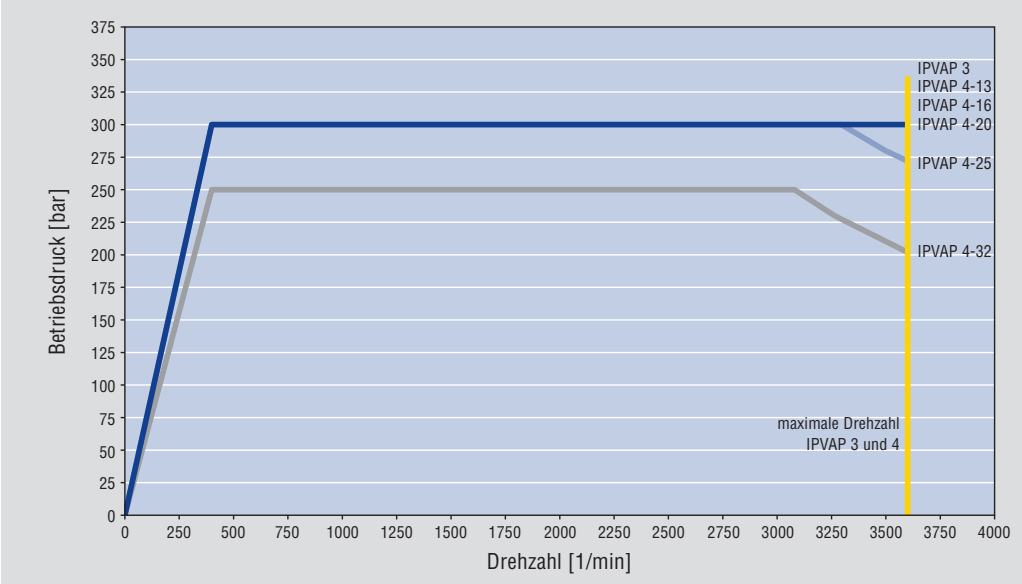


Diagramm 5.2.7.1: IPVAP 3 und 4 – Druck in Abhängigkeit von der Drehzahl (Dauerbetrieb)

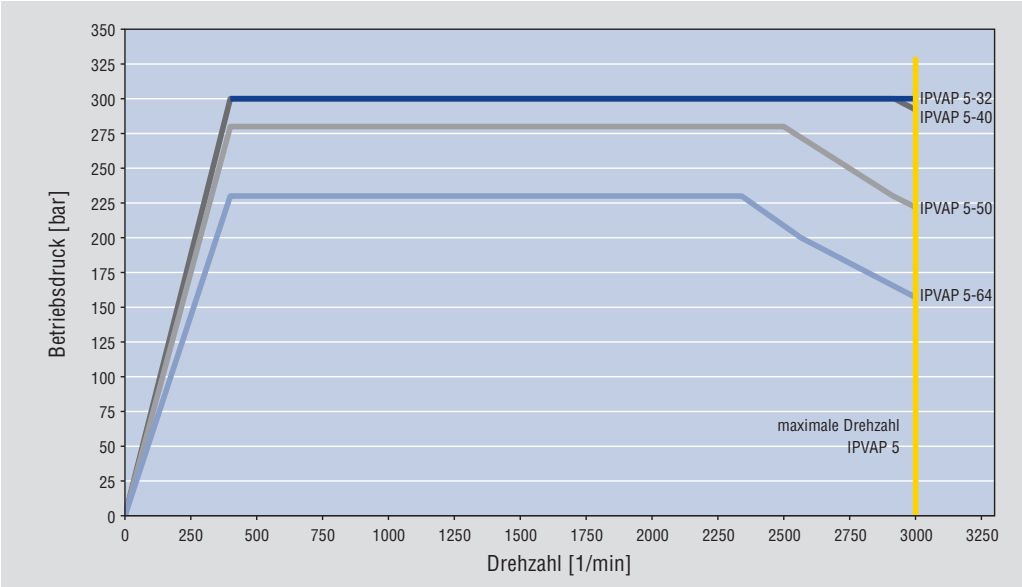


Diagramm 5.2.7.2: IPVAP 5 – Druck in Abhängigkeit von der Drehzahl (Dauerbetrieb)

Grundtyp	Bezeichnung	Drehzahlbereich		Dauerdruck	Spitzendruck	Eingangsdruck	Startviskosität	Viskositätsbereich		Umgebungs-temperatur	Temperatur Fördermedium	zulässige Schmutzmenge	Katalog	Bemerkung
		min^{-1}		bar	bar	bar (abs.)	mm^2/s	mm^2/s		°C	°C	$ß_{20} / ß_{10}$		
		min	max		[2]			min	max					
Hochdruck	IPVS 3-3,5	400	3.600	345	420	0,8 – 3,0	2.000	20	300	-10 – +60	-20 – +80	75 / 100	G2128	
	IPVS 3-5	400	3.600	345	420	0,8 – 3,0	2.000	20	300	-10 – +60	-20 – +80	75 / 100	G2128	
	IPVS 3-6,3	400	3.600	345	420	0,8 – 3,0	2.000	20	300	-10 – +60	-20 – +80	75 / 100	G2128	
	IPVS 3-8	400	3.600	345	420	0,8 – 3,0	2.000	20	300	-10 – +60	-20 – +80	75 / 100	G2128	
	IPVS 3-10	400	3.600	345	420	0,8 – 3,0	2.000	20	300	-10 – +60	-20 – +80	75 / 100	G2128	
	IPVS 4-13	400	3.600	345	420	0,8 – 3,0	2.000	20	300	-10 – +60	-20 – +80	75 / 100	G2128	
	IPVS 4-16	400	3.400	345	420	0,8 – 3,0	2.000	20	300	-10 – +60	-20 – +80	75 / 100	G2128	
	IPVS 4-20	400	3.200	345	420	0,8 – 3,0	2.000	20	300	-10 – +60	-20 – +80	75 / 100	G2128	
	IPVS 4-25	400	3.000	315	380	0,8 – 3,0	2.000	20	300	-10 – +60	-20 – +80	75 / 100	G2128	
	IPVS 4-32	400	2.800	280	330	0,8 – 3,0	2.000	20	300	-10 – +60	-20 – +80	75 / 100	G2128	
	IPVS 5-32	400	3.000	345	420	0,8 – 3,0	2.000	20	300	-10 – +60	-20 – +80	75 / 100	G2128	
	IPVS 5-40	400	2.800	330	380	0,8 – 3,0	2.000	20	300	-10 – +60	-20 – +80	75 / 100	G2128	
	IPVS 5-50	400	2.500	300	345	0,8 – 3,0	2.000	20	300	-10 – +60	-20 – +80	75 / 100	G2128	
	IPVS 5-64	400	2.200	265	300	0,8 – 3,0	2.000	20	300	-10 – +60	-20 – +80	75 / 100	G2128	
	IPVS 6-64	400	2.600	345	420	0,8 – 3,0	2.000	20	300	-10 – +60	-20 – +80	75 / 100	G2128	
	IPVS 6-80	400	2.400	330	380	0,8 – 3,0	2.000	20	300	-10 – +60	-20 – +80	75 / 100	G2128	
	IPVS 6-100	400	2.100	300	345	0,8 – 3,0	2.000	20	300	-10 – +60	-20 – +80	75 / 100	G2128	
	IPVS 6-125	400	1.800	265	300	0,8 – 3,0	2.000	20	300	-10 – +60	-20 – +80	75 / 100	G2128	
	IPVS 7-125	400	2.200	345	420	0,8 – 3,0	2.000	20	300	-10 – +60	-20 – +80	75 / 100	G2128	
	IPVS 7-160	400	2.000	330	380	0,8 – 3,0	2.000	20	300	-10 – +60	-20 – +80	75 / 100	G2128	
	IPVS 7-200	400	1.800	300	345	0,8 – 3,0	2.000	20	300	-10 – +60	-20 – +80	75 / 100	G2128	
	IPVS 7-250	400	1.800	265	300	0,8 – 3,0	2.000	20	300	-10 – +60	-20 – +80	75 / 100	G2128	
	[2] Spitzendrücke gelten für 15% Einschaltdauer bei einer maximalen Taktzeit von 1 Minute													

Tab. 5.2.8: Technische Daten IPVS

Grundtyp	Bezeichnung	Drehzahlbereich		Dauerdruck	Spitzendruck	Eingangsdruck	Startviskosität	Viskositätsbereich		Umgebungs-temperatur	Temperatur Fördermedium	zulässige Schmutzmenge	Katalog	Bemerkung
		min^{-1}		bar	bar	bar (abs.)	mm^2/s	mm^2/s		°C	°C	$ß_{20} / ß_{10}$		
		min	max		[2]			min	max					
Hochdruck	IPH 4-20	300	3.000	300	330	0,8 – 3,0	2.000	10	300	-10 – +60	-20 – +80	75 / 100	G1890	
	IPH 4-25	300	3.000	250	315	0,8 – 3,0	2.000	10	300	-10 – +60	-20 – +80	75 / 100	G1890	
	IPH 4-32	300	3.000	250	300	0,8 – 3,0	2.000	10	300	-10 – +60	-20 – +80	75 / 100	G1890	
	IPH 5-40	300	3.000	300	330	0,8 – 3,0	2.000	10	300	-10 – +60	-20 – +80	75 / 100	G1890	
	IPH 5-50	300	3.000	250	315	0,8 – 3,0	2.000	10	300	-10 – +60	-20 – +80	75 / 100	G1890	
	IPH 5-64	300	3.000	250	300	0,8 – 3,0	2.000	10	300	-10 – +60	-20 – +80	75 / 100	G1890	
	IPH 6-80	300	2.500	300	330	0,8 – 3,0	2.000	10	300	-10 – +60	-20 – +80	75 / 100	G1890	
	IPH 6-100	300	2.500	250	315	0,8 – 3,0	2.000	10	300	-10 – +60	-20 – +80	75 / 100	G1890	
	IPH 6-125	300	2.500	250	300	0,8 – 3,0	2.000	10	300	-10 – +60	-20 – +80	75 / 100	G1890	
	[2] Spitzendrücke gelten für 15% Einschaltdauer bei einer maximalen Taktzeit von 1 Minute													

Tab. 5.2.9: Technische Daten IPH

6 Druckflüssigkeiten

In diesem Abschnitt finden Sie die Anforderungen an Druckflüssigkeiten beschrieben.

Beachten Sie weitere Hinweise in der allgemeinen Ölempfehlung (Dok.-Nr. 250.006051)

Der Betrieb von Pumpenkombinationen mit unterschiedlichen Druckflüssigkeiten ist bis auf einige Ausnahmen nicht möglich.

Bitte bei Voith Turbo H + L Hydraulic rückfragen!

Druckflüssigkeiten	Anforderungen	Betriebsmittel-Temperatur	Viskosität [4]	Begrenzung [5]
Mineralöl	DIN 51524 20-80°C Teil 2 und 3 [3]	Günstigste Betriebstemperatur liegt zwischen 40°C und 60°C.	Siehe technische Daten Seite 24 ff.	Nein
HFA (Öl/Wasseremulsion, Ölanteil 20%)	DIN EN ISO 12922 [1]		Auf Grund der sehr niedrigen Viskositätswerte ist diese Gruppe nur bedingt einsetzbar.	Ja
HFB (Öl/Wasser-Emulsion, Ölanteil 40%)	DIN EN ISO 12922 [1]			Ja
HFC	DIN EN ISO 12922 [2]			Nein
HFD	Keine Freigabe!			
Biologisch abbaubar	Immer eine Freigabe durch Voith Turbo H + L Hydraulic erforderlich!			
Petroleum/petroleumähnliche Flüssigkeiten	Immer eine Freigabe durch Voith Turbo H + L Hydraulic erforderlich!			

Tab. 6.1: Anforderungen

[1] Freigabe durch Voith Turbo H + L Hydraulic erforderlich!

[2] Zugelassene HFC - Flüssigkeiten:

		Ecubsol Widroflamm 5.5, 36
		Nafic
Mobil Hydrofluid	HFC	Fyrguard
Brenntag Hydrolube	30 B	Weitere HFC - Flüssigkeiten nach Rücksprache mit Voith Turbo H + L Hydraulic
Hydrotherm	36	

[3] Vermischen Sie unter keinen Umständen verschiedene Ölsorten sowie Öle verschiedener Hersteller miteinander, ohne Prüfung auf Verträglichkeit. Wir empfehlen grundsätzlich eine Rücksprache mit dem Hersteller oder Lieferanten.

[4] Berücksichtigen Sie bei der Auswahl der Betriebsmittelviskosität die Betriebsmitteltemperaturen unter Einhaltung der zulässigen Viskositätswerte.

[5] Nein bedeutet, innerhalb der technischen Daten einsetzbar.
Ja bedeutet, dass die Betriebsdaten gegenüber den technischen Daten reduziert werden müssen.

Druckflüssig-keiten	Leistungs-Reduzierung	Ansaug-Ge-schwindigkeit	Ansaugdruck abs.	Temperatur	zulässige Schmutzmenge	Einlaufzeit
		m/s	bar	max °C	$ß_{20}/ß_{10}$	Minuten
HFA	20% [2]	1	0,8	50	75 /100	Nein
HFB	80%	1	0,8	50	75 /100	Nein
HFC	Ja [3]	1	0,8	50	75 /100	30 – 60 [1]

Tab. 6.2: Begrenzungen

[1] Einlauf im drucklosen Zustand. Vor Betrieb die Pumpen mit HFC Flüssigkeit spülen, da zur Konservierung Mineralöl verwendet wird.

[2] IPME Pumpen können mit HFA Flüssigkeiten mit den zulässigen IPME Betriebsdrücken belastet werden.

[3] IPVS Pumpen dürfen nur mit den zulässigen IPV Betriebsdrücken belastet werden.

Bei Unterdrucksaugfilter, Manometer mit Druckabschaltung verwenden.

7 Verpackung, Transport

In diesem Abschnitt finden Sie Angaben über die Verpackung bei Anlieferung der Pumpe und den Transport der Pumpen.

Die Innenzahnradpumpen und Pumpenkombinationen werden einbaufertig angeliefert. Verschlusselemente der Funktionsöffnungen müssen entfernt werden.

7.1 Verpackung

Anlieferung der Pumpen:

- Pumpen und Pumpenkombinationen bis 30 kg im Karton
- Pumpen und Pumpenkombinationen ab 30 kg im Karton auf einer Palette
- Pumpen und Pumpenkombinationen bei denen die Größe oder das Volumen / Menge die eingesetzten Kartonagen übersteigen, sind in Kisten verpackt
- Bei Überseesendungen ist in den Karton / Kisten ein Rostschutz-Seitenfaltenbeutel eingesetzt
- Alle geschlossenen Pumpen und Pumpenkombinationen sind mit Ölpapier umwickelt verpackt. Pumpen und Pumpenkombinationen, die auf einer Seite offen sind, sind in Plastikbeutel verpackt
- Alle Pumpen und Pumpenkombinationen sind durch Einsatz von Polsterpapier gegen Schlag und Stoss geschützt

7.2 Anlieferung

Überprüfen Sie die Lieferung:

- Verpackung auf Transportschäden überprüfen
- Pumpe auf Beschädigungen untersuchen
- Lieferung auf Vollständigkeit prüfen

Beanstandungen dem Hersteller, Beschädigungen der Spedition melden!

7.3 Transport

In diesem Abschnitt wird der Transport von Innenzahnradpumpen (mit Gewicht größer 20kg) mit einem Kran beschrieben.

Die Pumpen in der Verpackung bis zum Einbauort transportieren (z.B. Gabelstapler, Hubwagen etc.)

Keine Schlaufen zum Anheben und Transportieren der Pumpe verwenden!

Heben Sie die Innenzahnradpumpe wie folgt an:
1. Stahlringschrauben (DIN 580) mit Kunststoffbeilagscheiben versehen.
2. Stahlringschrauben in die Innengewinde des Druckflansches einschrauben.

Die Kunststoffbeilagscheiben verhindern, eine Beschädigung der Dichtfläche des Druckflansches.

Abb. 7.1: Stahlringschraube mit Kunststoff-Beilagscheibe

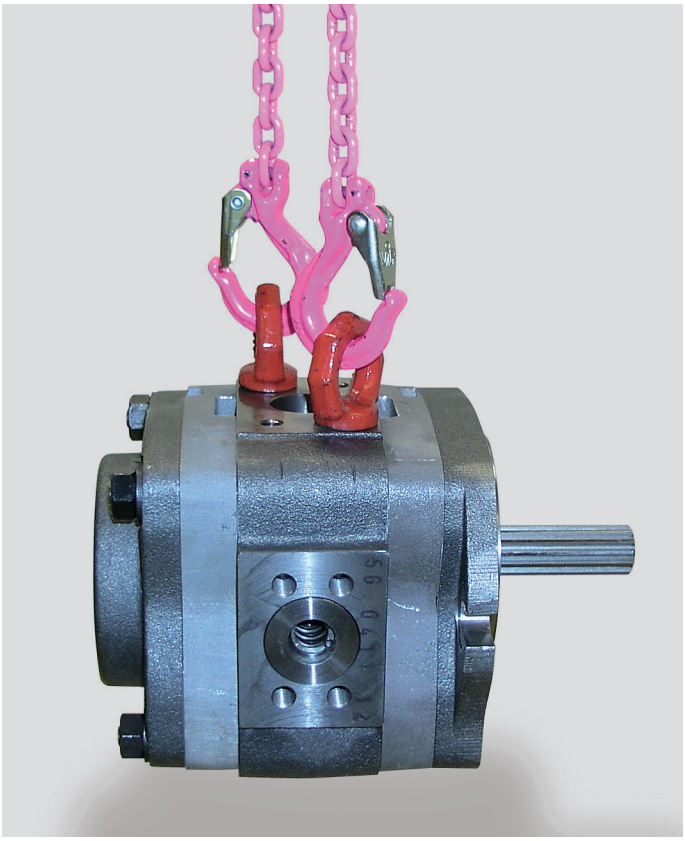


Abb. 7.2: Ringschrauben einschrauben

GEFAHR!

Schwerste Verletzungen oder der Tod sind die Folge, wenn schwebende Lasten auf Sie stürzen!

- Hängen Sie die Innenzahnradpumpen nur an den vorgeschriebenen Anhängepunkten an!
- Verwenden Sie nur geeignetes Hebezeug, das den Sicherheitsbestimmungen entspricht!
- Begeben Sie sich niemals unter schwebende Lasten!
- Drehen Sie die Stahlringschrauben für den Transport soweit wie möglich in die Flanschanschlussgewinde, sonst kann das Gewinde ausreißen!

3. In die Ringschrauben zum Transport der Pumpe nur Hubzug- , Kran-, Seilzughaken mit Federsicherung einhaken.

GEFAHR!

Eine pendelnde Pumpe kann Sie einquetschen, eine absinkende Pumpe kann Hände und Füße quetschen!

- Je nach Ausführung, Gewicht bis zu ca. 200 kg möglich.
- Verschobenen Schwerpunkt beachten.
- Pumpenkombinationen gegen Pendeln / Verrutschen / Kippen sichern.
- Pumpe/Hebezeug durch geeignete Maßnahmen sichern!
- Schutzhandschuhe und Sicherheitsschuhe tragen!

4. Die Pumpe beim Transport gegen Pendeln sichern.
5. Die Pumpen zum Transport nur so hoch wie nötig anheben.

Pumpe zum Einbauort transportieren.

✓

Typenschild beim Absetzen der Pumpe nicht verkratzen, eventuell abkleben.

Voith Turbo H + L Hydraulic GmbH & Co. KG
25000057510-TED-DEX-02

Pumpenkombinationen

Beim Transport von Kombinationspumpen auf den Schwerpunkt achten. Stahlringschrauben in möglichst weit auseinander liegenden Druckflanschgewinde einschrauben.

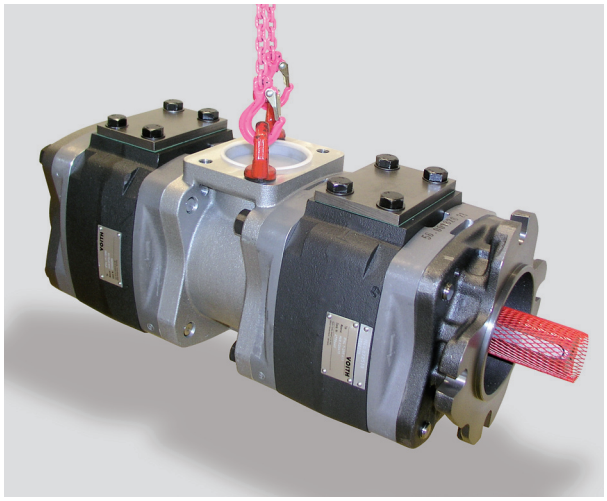


Abb. 7.3: Anhängen einer Pumpenkombination an Ringschrauben

Wellengewinde benutzen

Für den Transport von Einzelpumpen kann das Antriebswellen-Innengewinde verwendet werden. Gewindegrößen zum Einschrauben der Stahlringschrauben nach DIN:

Starke Schläge oder Stöße auf das Gehäuse der angehängten Pumpe vermeiden, da sonst die Axialdichtungscheibe beschädigt wird.

Antriebswellen-Innengewinde der Voith Innenzahnradpumpe

Größe	IPC/V	IPH	IPN/M
3	M5x17	-	-
4	M8x19	M8x19	M6x16
5	M12x28	M12x28	M8x19
6	M12x28	M12x28	M12x28
7	M12x28	-	-

Tab. 7.1: Antriebswellen-Innengewinde

8 Lagerung, Konservierung

In diesem Abschnitt finden Sie Angaben über die korrekte Lagerung und Konservierung bei Langzeitlagerung von Innenzahnradpumpen.

8.1 Lagerung

Die Verpackung ist nur für den Versand und eine kurzzeitige Lagerung vorgesehen.

Beachten Sie bei längerer Lagerung:

- Innenzahnradpumpen in trockenen, frostsicheren Räumen mit minimalen Temperaturschwankungen lagern. Die relative Luftfeuchtigkeit darf maximal 70% betragen.
- Pumpen in geeigneten Regalen mit genügend Freiraum für Kontrollen und Nachbehandlungen lagern (zum Beispiel mit Korrosionsschutzmittel).
- Metallisch blanke Teile (Antriebswelle, Flanschdichtflächen) alle sechs Wochen auf Korrosion prüfen, gegebenenfalls mit Korrosionsschutzmitteln (z.B. „Tectyl 511“) behandeln.
- Nach 18 Monaten Lagerzeit muss die Pumpe vor dem Einbau von einer geschulten Fachkraft oder von Voith Turbo überprüft werden. (Alterungsprozess der Wellendichtungen)

8.2 Konservierung

Lagerzeit bei der Bestellung der Pumpe angeben!
Folgende Lagerfristen sind möglich.

Lagerung bis zu einem Jahr

Aus der Serie gelieferte Innenzahnradpumpen können bis zu einem Jahr nach Auslieferung ohne besondere Maßnahmen gelagert werden.

Voraussetzung: Die Druck- und Sauganschlüsse der Pumpe sind mit Dichtstopfen verschlossen.

Lagerung bis zu zwei Jahre

Die Pumpe ist mit Tectyl besprüht und anschließend unter Beigabe von Trockenmittel (z.B. Kieselgurkissen o. ä.) in eine Plastikhülle eingeschweißt. Dieser Schutz ist für zwei Jahre ausreichend.

Lagerung bis zu vier Jahre

Zusätzlich wird die Einheit vor dem Besprühen und dem Einschweißen in eine Plastikhülle, mit einem dünnflüssigen Hydraulik-öl, z. B. ISO VG 22 gespült.

Voith Turbo H + L Hydraulic GmbH & Co. KG
25000057510-TED-DEX-02

9 Montage

In diesem Abschnitt finden Sie den An- und Einbau der Innenzahnradpumpen beschrieben.

9.1 Montage von Pumpe und Motor

Klären Sie jede von dieser Beschreibung abweichende Montageart und Vorgehensweise mit Voith Turbo H + L Hydraulic ab.

Vor allen Arbeiten an den Pumpen muss das hydraulische System drucklos geschaltet werden.

Beachten Sie bei der Montage, dass:

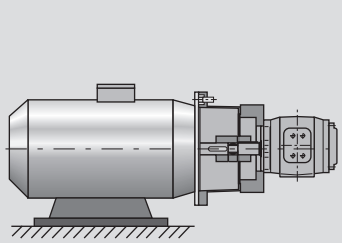
- Pumpen- und Motorwelle fluchten,
- ausgleichende Kupplungen (elastische oder Bogenzahnkupplungen) verwendet werden und die Kupplung richtig positioniert ist,
- der Pumpenantrieb axial- und querkraftfrei erfolgt. Ein Antrieb über Zahnräder, Riemen oder Ketten ohne Vorsatzlager ist nur begrenzt möglich und bedarf grundsätzlich der Zustimmung von Voith Turbo H + L Hydraulic,
- keine Verspannung der Pumpe durch unebene Pumpenauflage entsteht,
- keine Verspannungen durch unkorrekt montierte Rohrleitungen entstehen,
- die Kupplungsteile ohne Schlagen oder pressen montiert werden.

Voith-Innenzahnradpumpen können rechts- und linksdrehend ausgeführt sein. Die Drehrichtung ist durch einen Pfeil auf dem Pumpengehäuse gekennzeichnet. Die Drehrichtung des Antriebs muss mit der Drehrichtungsangabe der Innenzahnradpumpe übereinstimmen.

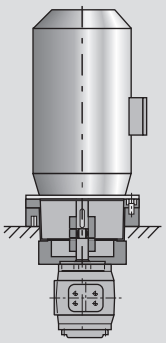
In der Pumpenwelle ist generell ein Montagegewinde vorgesehen, (siehe Seite 41).

9.2 Einbau der Pumpe

9.2.1 Einbaulage



Bauform B3/B5



Bauform V1

Abb. 9.1: Beispiele von Bauformen und Einbaulagen

Die Einbaulage der Voith-Innenzahnradpumpe ist beliebig. Bei Verwendung entsprechender Dichtflansche kann sie auch horizontal innerhalb des Tanks eingebaut werden. Unabhängig davon müssen die für die Einbaulage des Elektromotors entsprechenden Vorschriften des Motorenherstellers beachtet werden.

Der Einbau von Pumpenkombinationen muss spannungsfrei erfolgen, es dürfen keine Kräfte auf die Flanschanschlüsse des Pumpenträgers wirken.

9.2.2 Vorbereitungen

Die Saugseite (großer Querschnitt) und Druckseite (kleiner Querschnitt) der Pumpe ist jeweils mit einem Kunststoffstopfen verschlossen. Kunststoffstopfen entfernen!

ACHTUNG

In der Pumpe befindet sich noch Mineralöl vom Probelauf.

- Die Hinweise auf den Sicherheitsdatenblättern der Hersteller strikt befolgen!
- Mineralöl gemäß den Vorschriften entsorgen.
- Innenzahnradpumpe reinigen, wenn die Druckflüssigkeit nicht mit Mineralöl vermischt werden darf.

9.2.3 Montageschritte

Elektromotor und Voith- Pumpe sind mit Welleninnengewinden zur Montageerleichterung der Kupplung versehen!

Alle Schraubverbindungen mit dem Drehmoment gemäß DIN EN 20898 anziehen.

Die Verschraubungen an Saug- und Druckflanschen sind mit dem Drehmoment nach DIN ISO 6162 anzuziehen.

1. Pumpenmotor auf den vorbereiteten Einbauort setzen und verschrauben.
2. Motor elektrisch anschließen.
3. Drehrichtung überprüfen.

GEFAHR

Drehstrom (400 V AC) verursacht Verletzungen bis hin zum Tod.

Sicherheitsregeln beachten
Vor Beginn der Arbeiten:
- Freischalten
- Gegen Wiederanschalten sichern
- Spannungsfreiheit feststellen
- Erden und Kurzschließen
- Benachbarte, unter Spannung stehende Teile abdecken oder abschranken

4. Motor freischalten.
5. Kupplungshälfte des Motors auf die Welle aufschieben.
6. Pumpenträgergehäuse mit dem Aufnahmeflansch des Elektromotors verschrauben.
7. Kupplungshälfte „Pumpe“ auf Antriebswelle aufziehen, dabei den vorgeschriebenen Abstand (Spaltmaß) entsprechend der Herstellerangaben zwischen den Kupplungshälften beachten.
8. Pumpe/Pumpenkombination mit Hubzug oder Vorrichtung am Pumpenträgerflansch ansetzen und zusammenschieben
9. Kupplung an der Pumpe in Fügestellung zur Motorenkupplung drehen.
10. Pumpe zum Sichern der beiden Kupplungshälften ausziehen.

Voith Turbo H + L Hydraulic GmbH & Co. KG
25000057510-TED-DEX-02

Achten Sie auf einen axial- und querkraftfreien Pumpenantrieb. Bei der Montage von Kupplung und Pumpenträger sind die Bedingungen des jeweiligen Herstellers zu beachten

11. Gewindestifte mit Innensechskant anziehen.
12. Pumpe wieder einschieben.
13. Pumpe/Pumpenträger verschrauben.
14. Bei Pumpenkombinationen, die eine Abstützung erfordern: Einbaufertige Abstützung mit der Pumpe und dem Podest verschrauben (siehe Kapitel 17.5).

Die Pumpe ist elektrisch und mechanisch angeschlossen und muss bei der Inbetriebnahme entlüftet werden.

9.2.4 Rohrleitungen und Flansche

- Rohrleitungen müssen spannungsfrei verlegt werden! Rohrleitungen eventuell abzustützen oder aufzuhängen.

- Rohrleitungen und Verschraubungen vor der Montage sorgfältig reinigen.
- Saugleitungen müssen dicht sein.

Angesaugte Luft kann zu Funktionsstörungen und Beschädigungen der Pumpe führen.

Das Dichtmittel darf nicht in Kontakt mit der Druckflüssigkeit und dem Radialwellendichtring kommen.

- Bei Verwendung von Hydraulik-Schlauchleitungen die entsprechenden DIN-Normen sowie die Vorschriften des Herstellers beachten.
- Nur von Voith Turbo H + L Hydraulic vorgeschriebene Flansche verwenden. (Pumpenkatalog)

- Den Flansch spannungsfrei mit den vorgeschriebenen Schrauben und Drehmomenten auf der Anschlussfläche der Pumpe verschrauben.
- Rohrleitungen spannungsfrei am Flansch oder an der Pumpe befestigen.

Voith Turbo H + L Hydraulic GmbH & Co. KG
25000057510-TED-DEX-02

10 Funktionsprüfung und Inbetriebnahme

In diesem Abschnitt finden Sie eine Beschreibung von Maßnahmen, die Sie bei der Inbetriebnahme der Innenzahnradpumpen unbedingt beachten müssen.

GEFAHR

Bei Pumpenantrieben besteht die Gefahr von schweren bis tödlichen Verletzungen durch rotierende Teile!

- Pumpen nie ohne Schutzabdeckungen der Antriebe in Betrieb nehmen, auch nicht für Probeläufe!

10.1 Drehrichtung prüfen

Drehrichtung des Antriebs muss mit der Drehrichtungsangabe der Innenzahnradpumpe übereinstimmen.

10.2 Drehzahl

10.2.1 Leistungspumpe

Voith-Pumpen können im zulässigen Drehzahlbereich ohne Einschränkung der zulässigen Drücke betrieben werden. Die zulässigen Grenzdrehzahlen entnehmen Sie Kapitel 5.2.

Beachten Sie beim Betrieb von Pumpenkombinationen mit verschiedene Baureihen oder Baugrößen die zulässigen Drehzahlen der einzelnen Pumpenstufen. Der niedrigste Drehzahlwert gilt für die gesamte Pumpenkombination!

10.2.2 Drehzahlvariable Pumpe (IPVP, IPVAP)

In der Druckhaltefunktion kann die minimale Drehzahl die in Kapitel 5 angegebenen Werte kurzzeitig unterschreiten. Die Drehzahl ist in Abhängigkeit vom Druck zu wählen (siehe Kapitel 5)

10.3 Pumpe befüllen/entlüften

GEFAHR

Druckflüssigkeiten können gesundheitsschädliche Stoffe und Zusätze enthalten!

- Befolgen Sie die Hinweise auf den Sicherheitsdatenblättern der Hersteller!
- Gegebenenfalls Schutzhandschuhe bzw. andere persönliche Schutzausrüstungen verwenden.
- Das zuständige Personal muss mit den Anweisungen zum Umgang mit diesen Medien und den Maßnahmen zur Ersten Hilfe bei Unfällen vertraut sein.

Vor dem Erstanlauf sollte die Pumpe mit Druckflüssigkeit befüllt/entlüftet werden.

Pumpeneinbau unter dem Druckflüssigkeitsniveau:

1. Absperrorgane in der Saugleitung öffnen
2. Entlüftungsschraube am Abschlussdeckel öffnen. Bei Fremdpumpenanbau Entlüftungsschraube am Zwischengehäuse öffnen.
3. Entlüftungsschraube wieder verschließen, sobald Öl austritt.

Pumpeneinbau über dem Druckflüssigkeitsniveau:

1. Befindet sich der Saugleitungsanschluss oben oder seitwärts die Pumpe durch diese Öffnung soweit wie möglich mit Öl befüllen.

Entlüftungsschrauben dürfen nur zum Zweck der Systementlüftung offen sein und müssen vor dem Start und Betrieb der Pumpe geschlossen werden.

Der Betrieb mit geöffneter Entlüftungsschraube führt zur Zerstörung der Pumpe.

10.4 System entlüften

Die Pumpe muss drucklos, d. h. bei unbelastetem Verbraucher, anlaufen können. Ist ein Widerstand, z. B. ein Rückschlagventil, mit einem Vorspanndruck von >1 bar in der Druckleitung eingebaut, muss zwischen dem Pumpendruckanschluss und diesem Widerstand die Leitung entlüftet werden. Anwendung kann hier ein Messanschluss oder ein geeignetes Entlüftungsventil finden.

Bei der Erstinbetriebnahme die Druckleitung unbedingt entlüften!

Bei unten liegendem Sauganschluss und Druckflüssigkeitspegel unter der Pumpe Entlüftung besonders sorgfältig durchführen!

Bei angebautem Voith Druckbegrenzungsventil kann an der Verschlussschraube (Bezeichnung MP) entlüftet werden. Beim Einschalten des Elektromotors die MP-Leitung des Ventils der Pumpenstufe öffnen. Nach durchgeführter Entlüftung die Leitung wieder verschließen.

Voith Turbo H + L Hydraulic GmbH & Co. KG
25000057510-TED-DEX-02

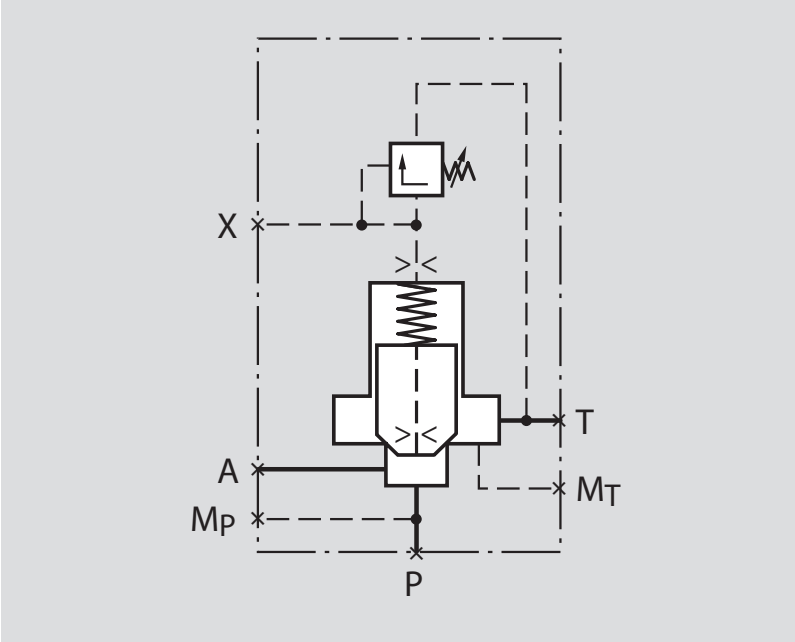


Abb. 10.1: Schaltbild des Druckbegrenzungsventils

10.5 Pumpe in Betrieb nehmen

Nach dem Entlüften die Pumpe so lange drucklos laufen lassen, bis das System vollständig entlüftet ist. Danach die Pumpe mit dem projektierten Druck belasten und das Druckbegrenzungsventil gegen Verstellen sichern.

Die Anlage ist dann ausreichend entlüftet, wenn keine knarrenden Geräusche und keine Schaumbildung am Rücklauf in den Tank feststellbar sind.

Sollte sich nach ca. 30 Sekunden kein Druck (⩽ 2 bar Umlaufdruck) aufbauen, Motor abschalten und Drehrichtung überprüfen!

GEFAHR

Unter hohem Druck stehende Flüssigkeiten!!

Bei Betrieb mit HFC Flüssigkeit ist eine Einlaufzeit von 30 bis 60 Minuten durchzuführen.

- Filter und Öltemperatur nach einigen Betriebsstunden kontrollieren.

11 Voith-Innenzahnradpumpen im Betrieb

In diesem Abschnitt werden Pumpenverschleißerscheinungen und erforderliche Maßnahmen beschrieben.

Voith-Innenzahnradpumpen sind spaltkompensiert mit einem hohen volumetrischen Wirkungsgrad. Bei einem ordnungsgemäßen Betrieb entsprechend den zulässigen technischen Daten sowie einer regelmäßigen und sorgfältigen Kontrolle der Druckflüssigkeit, zeichnen sich die Voith IP- Pumpen durch eine lange Lebensdauer aus.

11.1 Betriebsdaten

Die Pumpen im Betrieb durch eine effektive Filterung der Druckflüssigkeit gegen den Eintritt von Fremdkörpern schützten (siehe Kapitel 17.8)!

11.1.1 Einflussfaktoren für den Druckabfall in der Saugleitung im Betrieb

Fällt der Eingangsdruck unter den in Kapitel 5.2 angegebenen Druck, prüfen Sie nachstehende Punkte:

- die Strömungsgeschwindigkeit in der Saugleitung (Drehzahländerungen),
- die Saughöhe (Niveau-Unterschiedsänderungen zwischen Ölspiegel und Pumpe),
- den Saugfilter (zunehmende Filterverschmutzung),
- die Ölviskosität (Öltemperaturänderungen),
- der Saugquerschnitt (evtl. Saugventilöffnung, Ventil wurde nicht voll geöffnet).

11.1.2 Saugdruck

Im Betrieb mit Mineralöl muss der Eingangsdruck im Saugstutzen der Pumpe zwischen 0,8 und 3 bar (als Absolutdruck gemessen) betragen. Im Anfahrbetrieb ist kurzzeitig ein Absolutdruck bis 0,6 bar zulässig.

In der Saugleitung darf eine Strömungsgeschwindigkeit von 1 m/s (im Saugbetrieb) bzw. 1,5 m/s (Zulauf mit leichtem Überdruck, bis max. 3 bar absolut) nicht überschritten werden! Kavitationsgefahr!

Die Strömungsgeschwindigkeit ist nur eine Hilfsgröße, entscheidend ist der vorherrschende Saugdruck!

11.1.3 Druckseite

In der Druckleitung empfehlen wir eine Strömungsgeschwindigkeit von maximal 6 m/s. (Druckverlust!).

11.1.4 Saugdruck

In der Rücklaufleitung empfehlen wir eine Strömungsgeschwindigkeit von maximal 3 m/s. Die Rücklauflüssigkeit darf unter keinen Umständen wieder direkt von der Pumpe angesaugt werden, d. h es ist ein größtmöglicher Abstand zwischen Saug- und Rücklaufleitung zu wählen. Um eine Verschäumung des Öles zu vermeiden, muss der Rücklaufaustritt mindestens 50 mm, bzw. dreimal Nenndurchmesser der Rücklaufleitung, unterhalb des tiefst möglichen Ölspiegels liegen.

11.1.5 Reversierbetrieb bei drehzahlvariablen Pumpen (IPVP, IPVAP)

Bei drehzahlvariablen Antrieben ist es grundsätzlich möglich, die Drehrichtung der Pumpe während des Betriebs um zu kehren.

Dabei ist zu beachten, dass unabhängig von der Drehrichtung nur an der Druckseite (kleiner Querschnitt) Druck anliegen darf, an der Saugseite (großer Querschnitt) ist dies nicht zulässig.

Im Reversierbetrieb, also entgegen der Normdrehrichtung, ist ein kontrollierter Druckabbau möglich indem das Öl die Pumpe von der Druckseite hin zur Saugseite durchströmt. In dieser Funktion ist darauf zu achten, dass das System druckseitig vorgespannt ist. Der notwendige Vorspanndruck ist von der Drehzahl und der Motorenbeschleunigung abhängig.

Bei Fragen zu den Vorspanndrücken, den maximalen Beschleunigungen und den Drehzahlen im Reversierbetrieb wenden Sie sich bitte an Voith Turbo H+L Hydraulic.

Voith Turbo H + L Hydraulic GmbH & Co. KG
25000057510-TED-DEX-02

12 Außerbetriebnahme

In diesem Abschnitt wird das Abschalten der Pumpen beschrieben.

Druckbelastung wegschalten

Vor Abschaltung der Pumpe Druckbelastung wegschalten.

13 Demontage

In diesem Abschnitt wird die Demontage der kompletten Pumpe und die Trennung Pumpe/Motor beschrieben.

a

Demontageschritte

Vor Beginn der Arbeiten im Schaltschrank Sicherungen der Pumpe entfernen und Hinweisschild auf Arbeiten anbringen!

GEFAHR

Berührung von stromführenden Leitungen verursacht Verletzungen bis hin zum Tod.

Sicherheitsregeln beachten
Vor Beginn der Arbeiten:

- Freischalten
- Gegen Wiedereinschalten sichern
- Spannungsfreiheit feststellen
- Erden und Kurzschließen
- Benachbarte, unter Spannung stehende Teile abdecken oder abschranken

GEFAHR

Nach dem Abschalten der Anlage sind die außen liegenden Teile des Pumpengehäuses und angeschlossene Rohrleitungen heiß! Es besteht Verbrennungsgefahr!

- Anlage und Pumpengehäuse abkühlen lassen
- Schutzhandschuhe tragen

✓

1. Druck- und Saugventile schließen.
2. Auffangwannen für Druckmedien unterhalb der Pumpe positionieren.
3. Rohrleitungen an der Pumpe abschrauben und in die Pumpenanschlussöffnungen Plastikverschlussstopfen einsetzen.
4. Bei Pumpenkombinationen mit Abstützung: Abstützung an der Pumpe und dem Podest abschrauben.
5. Pumpe an Hubzeug anhängen, unterstützen etc.
6. Verbindung zwischen Pumpe und Pumpenträger komplett lösen.
7. Pumpe aus dem Pumpenträger ausziehen, Gewindestifte mit Innensechskant in den Kupplungshälften lösen.
8. Kupplungshälfte „Pumpe“ von Antriebswelle abziehen.
9. Verschraubung zwischen Pumpenträger und Motorflansch komplett lösen, Pumpenträgergehäuse abnehmen.
10. Bei Bedarf die Kupplungshälfte des Motors abziehen.
11. Motoranschlusskasten öffnen, Anschlusskabel abklemmen.
12. Verschraubung des Pumpenmotors am Einbauort lösen. Motor an Hubzeug anhängen und abnehmen.

Die Pumpe und Motor sind für den Abtransport demontiert.

14 Entsorgung / Recycling

In diesem Abschnitt wird das Recycling von Pumpen angesprochen.

Nicht mehr verwendbare Pumpen und Pumpenteile einer ordnungsgemäßen Wiederverwertung der verschiedenen Materialien zuführen.

Druckflüssigkeiten vorschriftsmäßig entsorgen, Sicherheitsdatenblätter beachten!

Voith Turbo H + L Hydraulic GmbH & Co. KG
25000057510-TED-DEX-02

15 Wartung

In diesem Abschnitt wird die Wartung von Pumpen angesprochen.

Wartungs- und Reparaturarbeiten an der Pumpe darf nur von Voith autorisiertes Personal durchführen. Für den störungsfreien Betrieb der Pumpe ist sicher zu stellen, dass die zulässigen Betriebsbedingungen eingehalten werden. Insbesondere sind das die Ölreinheit und der zulässige Temperaturbereich.

Für die Gesamtanlage ist ein Wartungsplan vom Betreiber zu erstellen. Die Wartungskriterien und –intervalle legt der Betreiber fest.

Treten im Betrieb einer Hydraulikanlage Funktionsstörungen auf, gibt es charakteristische Anzeichen, die auf einen beginnenden Verschleiß in der Hydraulikpumpe hinweisen:

- Zunahme der Antriebsleistung
- Zunahme des Pumpen-Laufgeräusches
- Zunahme der Zykluszeit / Abnahme der Arbeitsgeschwindigkeit
- Druckabfall vor dem Verbraucher
- Zunahme der Temperaturdifferenz der Druckflüssigkeit zwischen Eingang- und Ausgang der Pumpe bei fest eingestellter Kühlwassermenge
- Zunahme der Differenz zwischen Pumpengehäusetemperatur und Betriebsmittelzulauftemperatur

Wir empfehlen, die Dichtungen nach einer Betriebszeit von maximal 5 Jahren zu tauschen.

Voith Turbo H + L Hydraulic GmbH & Co. KG
25000057510-TED-DEX-02

16 Störungen und ihre Behebung

In diesem Abschnitt werden Störungen und erforderliche Maßnahmen beschrieben.

Störungsursache vor Wiederinbetriebnahme feststellen und beseitigen!

Betriebsstörung	mögliche Ursache	Fehlerbeseitigung
Pumpe saugt nicht an.	Verschlussstopfen am Saugstutzen der Pumpe wurde nicht entfernt.	Stopfen entfernen.
	Falsche Drehrichtung von Pumpe und Antriebsmotor.	Drehrichtung kontrollieren, umkehren.
	Ölstand im Behälter zu niedrig (Saugleitung über Betriebsmittelniveau).	Öl nachfüllen.
	Saugleitung über zulässigem Mindest-Betriebsmittelniveau.	Saugleitung verlängern.
	Saugleitung undicht.	Leitung abdichten, Verschraubung nachziehen.
	Druckleitung ist durch ein Ventil abgesperrt oder vorgespannt, die Pumpe kann sich deshalb nicht entlüften.	Ventil in Stellung: druckloser Umlauf schalten oder Pumpe druckseitig entlüften.
	Viskosität der Druckflüssigkeit zu hoch.	Druckflüssigkeit entsprechend den zulässigen Viskositätswerten einsetzen.
	zu großer Unterdruck in der Saugleitung, Strömungswiderstand zu hoch.	Saugquerschnitt vergrößern, Saugfilter reinigen, Saugrohr begradigen, Ansaughöhe verringern, Saulänge reduzieren.

Voith Turbo H + L Hydraulic GmbH & Co. KG
25000057510-TED-DEX-02

Betriebsstörung	mögliche Ursache	Fehlerbeseitigung
Pumpe fördert, jedoch kein Druckaufbau.	Eindringen von Luft in die Saugleitung.	siehe Kapitel 11 Drehrichtung kontrollieren, ggf. umkehren. Saugquerschnitt vergrößern, Saugfilter reinigen, Saugrohr begradigen, Ansaughöhe verringern, Sauglänge reduzieren.
	Druckventil schließt nicht infolge von Schmutz oder Verschleiß am Dichtsitz.	Druckventil reinigen bzw. defekte Teile austauschen.
	Wegeventil befindet sich in Stellung: druckloser Umlauf.	Ventil in entsprechende Ar-beitsstellung brin-gen, bei Magnetventilen den elektri-schen Anschluss prüfen.
	Rohrbruch.	Schaden beheben.
	starker Verschleiß an der Pumpe.	Pumpe beim Hersteller instand setzen lassen.
Aussetzen der Förderung trotz intaktem Antrieb.	Pumpenwelle abgeschert.	Pumpe beim Hersteller instand setzen lassen.
	Kupplung zerstört.	Kupplung erneuern und vor-schriftsmäßig einbauen.
	Saugleitung undicht.	Leitung abdichten, Verschraubung nachziehen.
	der Ölspiegel im Behälter ist unter das Ansaugminimum gesunken.	Druckflüssigkeit nachfüllen Öl nachfüllen Saugleitung verlängern.
Pumpe ist übermäßig laut.	Pumpe saugt Luft an.	siehe Kapitel 11 Drehrichtung kontrollieren, ggf. umkehren. Saugquerschnitt vergrößern, Saugfilter reinigen, Saugrohr begradigen, Ansaughöhe verringern, Sauglänge reduzieren.
	Wellendichtung defekt.	Pumpe beim Hersteller instand setzen lassen.
	Kavitation in der Pumpe.	siehe Kapitel 11 Drehrichtung kontrollieren, ggf. umkehren. Saugquerschnitt vergrößern, Saugfilter reinigen, Saugrohr begradigen, Ansaughöhe verringern, Sauglänge reduzieren.
	Kupplung defekt.	Kupplung erneuern und vorschriftsmäßig ein-bauen.
	Pumpe defekt.	Pumpe beim Hersteller instand setzen lassen.

Tab. 16.1: Tabelle Betriebsstörungen und ihre Behebung

17 Projektierung Pumpenkombinationen

Dieser Abschnitt beschreibt die Projektierung von Pumpenkombinationen.

a

17.1 Projektierungshinweise

Beachten Sie beim Einsatz von Voith-Innenzahnradpumpen die nachfolgenden Hinweise. Sie helfen späteren möglichen Funktions- oder Betriebsstörungen vorzubeugen.

Hinweis:

Voith-Innenzahnradpumpen sind selbstansaugend und können sowohl oberhalb als auch unterhalb des Tankniveaus angeordnet werden.

17.1.1 Aufbau und Wirkungsweise der Voith-Innenzahnradpumpen

Der Aufbau und Wirkungsweise der verschiedenen Voith-Innenzahnradpumpen wird in den Katalogen der verschiedenen Zahnradpumpen genau beschrieben.

17.1.2 Kenndaten der Voith-Innenzahnradpumpen

Die in den Katologen dargestellten Kennlinien und technischen Daten gelten unter den angegebenen Randbedingungen. Liegen andere Betriebsbedingungen bezüglich Temperatur, Druckflüssigkeit, Viskosität, Druck oder Drehzahl vor, fordern Sie die Daten bei Voith Turbo an. Berücksichtigen Sie bei der Auslegung die tatsächlichen Betriebsbedingungen und die Begrenzungen durch die Druckflüssigkeit (siehe Kapitel 6). Die Innenzahnradpumpen haben keine integrierte Druckbegrenzung. Diese muss Anlagenseitig (z. Bsp. über ein Voith-DBV) sichergestellt werden.

17.1.3 Antriebsmotor

Beachten Sie bei der Auslegung des Antriebsmotors die tatsächlich auftretenden Belastungsdaten unter Berücksichtigung der dazugehörigen Wirkungsgrade.

17.1.4 Kupplung

Für Leistungsantriebe sind drehelastische Kupplungen geeignet. Für den Einsatz in drehzahlvariablen Antrieben (Servopumpe) empfehlen wir spielfreie Wellenkupplungen mit einer reibschlüssigen Kraftübertragung und geringer Massenträgheit. Die zugelassene Restunwucht laut Motorenhersteller darf nicht überschritten werden.

Voith Turbo H + L Hydraulic GmbH & Co. KG
25000057510-TED-DEX-02

17.1.5 Geräuschemission der Voith-Innenzahnradpumpen

Die in den Katalogen aufgeführten Werte für den Schalldruckpegel sind in Anlehnung an die DIN 45 635, Blatt 26 gemessen, d. h., es ist nur die Schallemission der Pumpe dargestellt. Umgebungseinflüsse wie Aufstellungsort, Aufbau der Gesamtanlage (reflektierende Flächen), Verrohrungen usw. sind nicht berücksichtigt.

Schallpegelmessungen

Die dargestellten Schalldruck-Kennlinien wurden mit Serienpumpen im Voith-Schallmessraum (schallarmer Raum) ermittelt.
Bei einem Vergleich mit Messungen im schalltoten Raum nach DIN 45 635, ergaben sich im Voith-Schallmessraum um 5 dB(A) höhere Werte.

Bedingt durch die geringe Förderstrom- und Druckpulsation der Voith-Innenzahnradpumpen, ist die Anregung von Rohrleitungen, Maschinenteilen, Behältern, Ventilen sehr gering. Unter ungünstigen Einbau- und Verrohrungsbedingungen kann der Schalldruckpegel der Anlage um 5 bis 10 dB(A) über dem Wert der Pumpe liegen.

Voith-Innenzahnradpumpen sind selbstansaugend und können sowohl oberhalb als auch unterhalb des Tankniveaus angeordnet werden.

17.2 Pumpenkombinationen

Voith-Innenzahnradpumpen gleicher oder verschiedener Baugrößen können zu Mehrstrompumpen kombiniert werden.

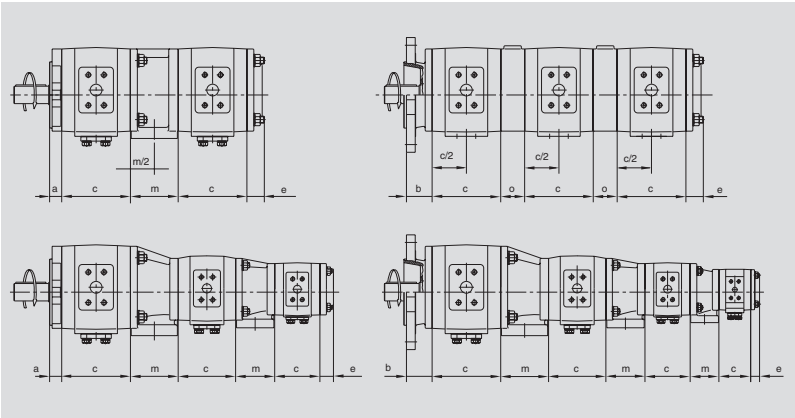


Abb. 17.1: Beispiele von Pumpenkombinationen

Beachten Sie:

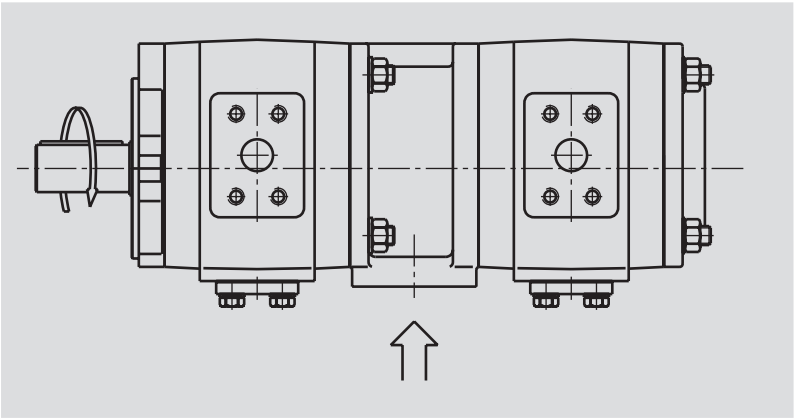
- Der Betrieb von Pumpenkombinationen mit unterschiedlichen Betriebsmedien ist bis auf wenige Ausnahmen nicht möglich, da die Saugräume der jeweiligen Pumpenstufen miteinander verbunden sind. Ausführungen mit gegeneinander abgedichteten Saugräumen sind möglich.

Halten Sie bitte Rücksprache mit Voith Turbo H + L Hydraulic.

- Pumpen gleicher oder unterschiedlicher Baugröße können ohne Einschränkung ihrer maximal zulässigen Drücke zu Doppelpumpen kombiniert werden.
- Dreifach- oder Vierfachpumpen sind möglich.
- Bei den Anbaupumpen (Sekundärpumpen) an die Hauptpumpe ist die Antriebswelle immer verzahnt. Die Verbindung der einzelnen Antriebswellen erfolgt durch verzahnte Kupplungen, die durch die Druckflüssigkeit geschmiert werden.
- Die Befestigung der einzelnen Pumpenstufen an die jeweils vordere Pumpe erfolgt über das Zwischengehäuse.

Ausführungen:

Zwischengehäuse mit Sauganschluss:



Je zwei Pumpen saugen über einen gemeinsamen Anschluss an. Die Sauganschlüsse der jeweiligen Einzelpumpen sind mit einem Blinddeckel verschlossen.

Zwischengehäuse ohne Sauganschluss: Die Pumpen saugen über den Sauganschluss der jeweiligen Einzelpumpe an.

17.3 Drehmomente

Druckbegrenzungsventil

Beachten Sie, dass durch die Einstellung des Druckbegrenzungsventils der zulässige Spitzendruck der Pumpe nicht überschritten wird (siehe Kapitel 5.2).

Voith Druckbegrenzungsventile (Typ DBV) werden mit Druckeinstellung ca. Δp = 3 - 6 bar ausgeliefert.

Unzulässig hoch

Die auftretenden Drehmomente zwischen den einzelnen Förderstufen von Dreifach- und Vierfachpumpen können

unzulässig hohe Werte erreichen und bei Nichtbeachtung zu Schäden an der Pumpe führen!

Summe zulässig

Die Summe der Drehmomente der einzelnen Pumpenstufen darf die zulässi-

gen Werte (siehe Kapitel 17.4) nicht überschreiten!

Druck reduzieren

Aufgrund dieser Tatsache kann es bei Mehrfachpumpen erforderlich sein, das auftretende Drehmoment durch eine Druckbegrenzung der jeweiligen Pumpenstufe zu reduzieren.

Überprüfen und berechnen Sie die Drehmomente wie folgt:

17.3.1 Berechnung des Drehmomentes einer Hydraulikpumpe

$$M_d = \frac{V_{gth} \times \Delta p}{2 \times \pi \times 10}$$

M_d = Antriebsdrehmoment in Nm
V_{gth} = Fördervolumen in cm^3 / U
Δp = Druck in bar

17.3.2 Berechnung des Gesamtdrehmomentes einer Mehrfachpumpe

$$M_{dges} = M_{dA} + M_{dB} + M_{dC} + \ldots$$

M_{dA} = Antriebsdrehmoment A-Pumpe (1. Pumpe)
M_{dB} = Antriebsdrehmoment B-Pumpe (2. Pumpe)
M_{dC} = Antriebsdrehmoment C-Pumpe (3. Pumpe)

Voith Turbo H + L Hydraulic GmbH & Co. KG
25000057510-TED-DEX-02

17.3.3 Drehmomentberechnung an den Sekundärwellen (Kupplungshülsen)

Das maximal zulässige Drehmoment an der jeweiligen Sekundärwelle entnehmen Sie dem Kapitel 17.4.

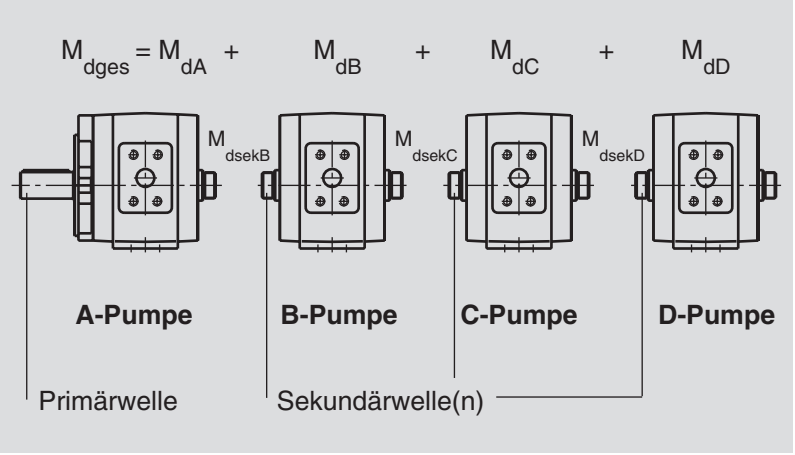


Abb. 17.2: Drehmomentberechnung Sekundärwellen

Drehmoment an der Sekundärwelle der B- bzw. C-Pumpe:

$$M_{dsekB} = M_{dB} + M_{dC} + M_{dD}$$

$$M_{dsekC} = M_{dC} + M_{dD}$$

Wird anhand der rechnerischen Überprüfung festgestellt, dass die zulässigen Werte überschritten werden, ist zu prüfen, ob die maximalen Auslegungsdrücke gleichzeitig auftreten.
Lässt sich eine gleichzeitige Belastung nicht vermeiden, gibt es zwei Möglichkeiten:

- Drücke reduzieren bis die zulässigen Drehmomentwerte nicht überschritten werden

oder

- überlastete Förderstufe durch eine höher belastbare Stufe austauschen

Halten Sie bitte Rücksprache mit Voith Turbo H + L Hydraulic.

17.4 Zulässige Antriebsdrehmomente für Voith-Innenzahnradpumpen

	Zulässiges Antriebsmoment M_d in Nm	
Typ	**Primärwelle**	**Sekundärwelle**
IPH4	450	300
IPH5	800	540
IPH6	1.350	800
IPV(S)(P)(A) 3	160	80
IPV(S)(P)(A) 4	335	190
IPV(S)(P)(A) 5	605	400
IPV(S)(P)(A) 6	1.050	780
IPV(S)(P)(A) 7	1.960	1.200
IPC 4	335	190
IPC 5	605	400
IPC 6	1.050	780
IPC 7	1.960	1.200
IPN(E) 4	160	100
IPN(E) 5	295	200
IPN(E) 6	605	400
IPM(E) 4	160	100
IPM(E) 5	295	200
IPM(E) 6	605	400

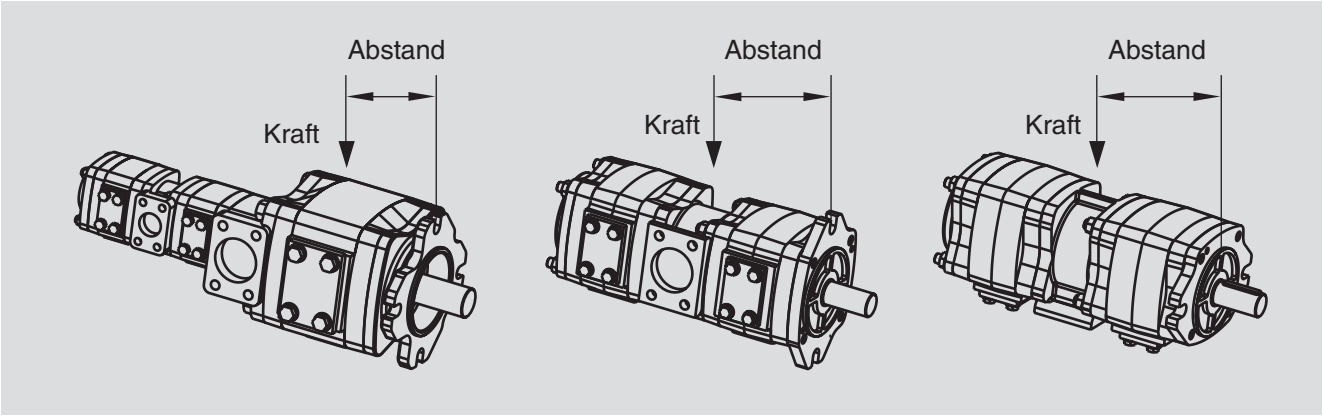
Tab. 17.4: Zulässige Antriebsdrehmomente

Voith Turbo H + L Hydraulic GmbH & Co. KG
25000057510-TED-DEX-02

17.5 Abstützung von Pumpenkombinationen

Bauen Sie Pumpenkombinationen stets spannungsfrei ein. Der Anschluss der Leitungsflansche muss spannungsfrei ohne Zug-, Druck- oder Massenkräfte erfolgen. Im Betrieb nimmt der Pumpenträger außerdem die Momentkräfte auf, die durch den Pumpenantrieb aufgebracht werden. In der nachstehenden Tabelle sind die maximal zulässigen Momente auf den Befestigungsflansch, bei statischer Belastung und horizontalem Einbau, angegeben. Bei Überschreitung dieser Werte, eine geeignete Pumpenabstützung vorsehen.

Halten Sie bei allen anderen Einbaulagen oder dynamischen Belastungen Rücksprache mit Voith Turbo H + L Hydraulic.



Primärpumpe	Vierlochflansch	Zweilochflansch vertikal	Zweilochflansch horizontal
	Zul. statisches Moment in Nm		
IPC 4	120	100	75
IPC 5	240	200	108
IPC 6	420	350	140
IPC 7	900	-	-
IPH 4	120	100	75
IPH 5	420	350	140
IPH 6	1080	700	140
IPN 4	-	70	68
IPN 5	-	150	86
IPN 6	-	300	108
IPV(S)(P)(A) 3	-	25	20
IPV(S)(P)(A) 4	120	100	75
IPV(S)(P)(A) 5	240	200	108
IPV(S)(P)(A) 6	420	350	140
IPV(S)(P)(A) 7	900	-	-

Tab. 17.5: Zulässige Momente auf den Befestigungsflansch

17.6 Rohrleitungen

Verwenden Sie nahtlose Präzisionsstahlrohre nach DIN 2391 und lösbare Rohrverbindungen.

Druck im Saugstutzen

Die zulässigen Druckwerte am Saugstutzen der Pumpe, sind unbedingt zu beachten (siehe Kapitel 5.2).

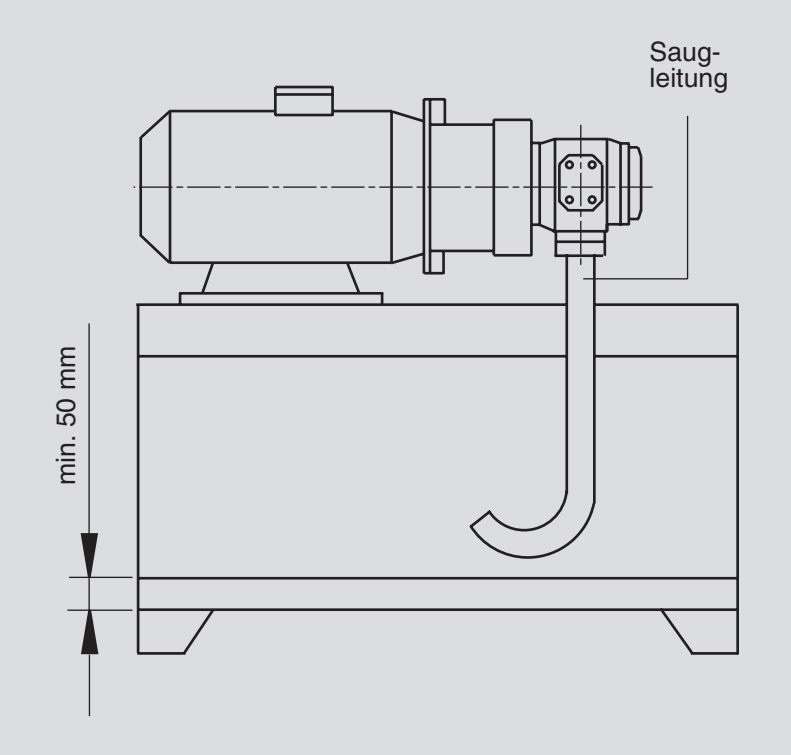


Abb. 17.5: Auslegung der Pumpensaugleitung

Ist zum Erreichen eines zulässigen Druckes im Saugstutzen eine Anpassung des Saugquerschnittes erforderlich, z B.

Strömungsgeschwindigkeit

Legen Sie den Saugleitungsquerschnitt wie folgt aus:

- Strömungsgeschwindigkeit 1 m/s (im Saugbetrieb) (Kavitation!)

Beachten Sie die zulässigen Eingangsdrücke in Kapitel 5.2.

bei hoher Viskosität, diese unmittelbar vor dem Saugflansch vornehmen.

- Strömungsgeschwindigkeit 1,5 m/s (Zulauf mit leichtem Überdruck)

Saugleitung

Ordnen Sie die Saugleitung so an, dass

- sich die Pumpe bei Stillstand nicht entleeren kann,
- die Ansaugöffnung der Saugleitung mindestens 50 mm, bzw. dreimal Nenndurchmesser unterhalb des niedrigsten Ölspiegels liegt,
- die Leitung 50 mm über dem Behälterboden endet.

Die Rücklaufflüssigkeit darf nicht direkt von der Pumpe angesaugt werden.

Zwischen Saug- und Rücklaufleitung ist ein größtmöglicher Abstand zu wählen.

17.6.1 Einflussfaktoren für den Druckabfall in der Saugleitung

Überprüfen Sie folgende Einflussfaktoren, wenn der Druckabfall den zulässigen Eingangsdruck unterschreitet (siehe Kapitel 5.2):

- Strömungsgeschwindigkeit in der Saugleitung (Drehzahl beachten!)
- Saughöhe (Niveau-Unterschied zwischen Ölspiegel und Pumpe)
- eventuell vorhandener Filter
- Ölviskosität
- Saugquerschnitt
- Länge der Saugleitung
- Anzahl und Form der Umlenkungen in der Saugleitung

Voith Turbo H + L Hydraulic GmbH & Co. KG
25000057510-TED-DEX-02

17.7 Ölbehälter

In diesem Abschnitt finden Sie in Kurzform die Anforderungen an den Druckflüssigkeits-Umlauftank beschrieben.

- Die erforderliche Druckflüssigkeitsmenge muss mindestens der zweifachen (bei Aussetzbetrieb und entsprechend langen Abkühlphasen) bis fünffachen Pumpenfördermenge je Minute entsprechen.
- Eine Kühlung der Druckflüssigkeit ist notwendig, falls die zulässige Temperatur der Pumpe oder der Druckflüssigkeit überschritten werden kann. (siehe Kapitel 5.2 und 6)
- Der Behälter ist mit einem Belüftungsfilter und einem Sieb in der Einfüllöffnung zu versehen.
- Der Behälter ist vor der Befüllung mit Öl gründlich zu säubern.
- Bei lackierten Behältern ist eine ölfeste Farbe erforderlich.
- Berücksichtigen Sie, dass zwischen der angesaugtem Druckflüssigkeit und dem Rücklauf eine ausreichende Beruhigungsstrecke zur Abscheidung der Luft vom Öl (Trennbleche) gewährleistet ist.

17.8 Filtrierung

In diesem Abschnitt finden Sie Angaben über die einzusetzenden Filterelemente.

Eine wesentliche Voraussetzung für eine hohe Lebensdauer und den störungsfreien Betrieb einer Hydraulikanlage ist die sorgfältige Filterung der Druckflüssigkeit.

Verschmutzungsgrad:

- Max. zulässige Verschmutzung der Druckflüssigkeit:
  nach NAS 1638 Klasse 8.
  nach ISO 4406 Code 19/17/14.
- Zur Sicherung einer längeren Lebensdauer empfehlen wir Filter
  nach NAS 1638 Klasse 7 oder besser.
  nach ISO 4406 Code 18/16/13.
- Wir empfehlen einen Filter mit einer Mindestrückhalterate von $ß_{10} > 100$.

Beachten Sie:

- Die Filter bzw. Filtereinsätze sind regelmäßig zu warten, gegebenenfalls auszutauschen.
- Zur Überwachung der Funktionsfähigkeit müssen die Filter mit einer optischen, besser elektrischen Verschmutzungsanzeige ausgerüstet sein.

Voith Turbo H + L Hydraulic GmbH & Co. KG
25000057510-TED-DEX-02

18 Erklärung zum Einbau einer unvollständigen Maschine

Voith Turbo H + L Hydraulic GmbH & Co. KG
Schuckertstraße 15
71277 Rutesheim, Deutschland

Es wird erklärt, dass die unvollständige Maschine (im Folgenden „Produkt“ genannt):

Innenzahnradpumpe: Baureihen IPH, IPC, IPV(S), IPV(A)P, IPVA, IPN(E), IPM(E)

Folgenden Richtlinie bzw. Normen entspricht:

2006/42/EG vom 17. Mai 2006 über Maschinen
ISO 4413 Allg. Regeln u. Sicherheitstechn. Forderungen an Hydraulik
DIN EN ISO 9001 Qualitätsmanagement (für Produktion)

Auf begründetes Verlangen können die speziellen technischen Unterlagen an einzelstaatliche Stellen der EU zur Verfügung gestellt werden. Die Unterlagen werden in der Regel auf Datenträger bzw. elektronisch zur Verfügung gestellt.

Bevollmächtigt, technische Unterlagen zusammenzustellen: Bert Brahmer

Die Inbetriebnahme des Produkts darf erst erfolgen, nachdem festgestellt wurde, dass die Maschine, in welche das Produkt eingebaut wurde, den Bestimmungen der Richtlinie 2006/42/EG des europäischen Parlamentes und des Rates vom 17. Mai 2006 entspricht.

Rutesheim, den 21. September 2011

Name, Unterschrift	Funktion
Bert Brahmer	Geschäftsführung

19 Stichwortverzeichnis

A

abschalten 50
Anlieferung 37
Antriebsdrehmomente 64
Aufbau 21
Außerbetriebnahme 53

B

Befestigungsflansch 65
befüllen 48
Bestimmungsgemäße Verwendung 14
Betrieb 14, 17, 18, 19, 21, 35, 36, 47, 51, 52, 56, 61, 65, 68, 69

D

Demontage 19, 54
Dokumentation 13, 14, 17, 19, 69
Dokumente 11
Drehmoment 45, 62, 63
Drehmomente 45, 62
Drehrichtung 8, 9, 45, 47, 57, 58
Drehzahl 47, 59, 67
Drehzahl in Abhängigkeit vom Druck 32
Drehzahlvariabel 28, 31
Druckabfall 51, 56, 67
Druckflüssigkeiten 16, 35, 36, 48, 55
Druckleitung 8, 9, 49, 52, 57
Druckverlust 52

E

Einbaulage 44
Einsatzgebiete 14
entlüften 9, 49, 57
Entsorgung 16, 55
Ersatzteile 17

F

Filtrierung 68
Flansche 46
Funktionsprüfung 47, 48, 49, 50
Funktionsweise 21

G

Gesundheitsgefahr 16

Voith Turbo H + L Hydraulic GmbH & Co. KG
25000057510-TED-DEX-02

H

Handhabung 16
Herstellererklärung 15, 69

I

Inbetriebnahme 9, 11, 18, 45, 47, 48, 49, 50, 69
Instandsetzung 19

K

Konservierung 36, 42
Kurzinbetriebnahmevorschrift 7

L

Lagerung 42
Lebensgefahr 16

M

Mehrfachpumpe 62
Montage 7, 18, 43, 44, 45, 46

N

Normen 20, 46

O

Ölbehälter 68

P

Personal 17, 19, 48, 56
Produktbeobachtung 10
Projektierung 11, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68
Pumpe 8, 9, 10, 12, 14, 16, 17, 18, 21, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 50, 51, 52, 53, 54, 56, 57, 58, 60, 61, 62, 63, 66, 67, 68
Pumpenkombination 6, 41, 45, 47

R

Recycling 19, 55
Reinigung 18
Restgefahren 14, 16
Rohrleitungen 8, 43, 46, 54, 60, 66
Rücklauf 68

Voith Turbo H + L Hydraulic GmbH & Co. KG
25000057510-TED-DEX-02

S

Sachschäden 16, 19
Saugdruck 51, 52
Saugleitung 51, 57, 58, 67
Schutz 17, 18, 42
Schutzausrüstung 17
Sicherheitseinrichtungen 18
Sicherheitshinweise 16, 18, 19
Sicherheitszeichen 13
Signalwort 19
Stillsetzen 19
Strömungsgeschwindigkeit 51, 52, 66, 67
Symbole 12

T

Technische Daten 6, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 31, 33, 34, 35
Transport 16, 18, 37, 38, 39, 40, 41
Transportschäden 37

U

Umweltgefährdung 16
Umweltschutz 10, 19

V

Verletzungsgefahr 16
Verpackung 37, 38, 39, 40, 41, 42

W

Warnzeichen 13, 19
Wartung 19, 56
Wartungsintervalle 19
Wartungskriterien 56

Voith Turbo H + L Hydraulic GmbH & Co. KG
25000057510-TED-DEX-02

Voith Turbo H + L Hydraulic GmbH & Co. KG
Schuckertstraße 15
71277 Rutesheim, Germany
Tel. +49 (0)7152/992-3
Fax +49 (0)7152/992-400
sales-rut@voith.com
www.voithturbo.com

VOITH

Engineered reliability.

25000057510-TED-DEX-02, aik, 01.2012. Änderungen, die sich durch technische Weiterentwicklung ergeben, vorbehalten.